UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

Evidência oral, evidência escrita e conceito de ciência - estudo de casos

Marcelo Barros Sobrinho

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em História Social
do Departamento de
História da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo, para a
obtenção do título de Doutor em História.

Orientador: Prof. Dr. Shozo Motoyama

v.1

Versão Corrigida

São Paulo

2015

Sumário

Resumo	3
Introdução	6
História e evidência oral	14
Conceitos de ciência da evidência escrita	23
Conceito de ciência da evidência oral	71
Aproximações e distanciamentos	295
Caminhos	354
Considerações finais	363
Bibliografia	366
Índice Analítico	370

Resumo

Foram realizadas 52 entrevistas e um workshop em um período pouco superior a um ano como parte de um projeto de história dos 50 anos de uma agência de fomento. Esse material (a evidência oral) é o material primário utilizado neste presente estudo. Também foram utilizadas 17 entrevistas de um projeto de história dos 40 anos da mesma agência. O material foi lido e foram retirados trechos relacionados a um possível conceito de ciência que poderia ser abstraído dessa evidência oral. Além disso, foram estudados os conceitos de ciência de alguns autores (Donald Stokes, Fernand Braudel, Francis Bacon, Karl Popper, Paul Feyerabend, Thomas Kuhn e Vannevar Bush). Esses conceitos e citações de suas obras foram apresentados (evidência escrita). Em seguida, foram apresentados aproximações e distanciamentos dessas duas evidências. Finalmente, um conceito de ciência resultante, ou o caminho percorrido pelo conceito de ciência, foi apresentado. Conceito este que se baseia primariamente na evidência oral. A possibilidade de formular um conceito de ciência não baseado somente nessa evidência, mas a utilizando primariamente, era o objetivo principal deste estudo.

Palavras-chave

Conceito de ciência, História da Ciência, Evidência Oral, História Oral, Evidência Escrita.

Abstract

52 interviews and a workshop were performed in a period just over a year as part of a 50-year history project of a research funding agency. This material (the oral evidence) is the primary material used in the present study. 17 interviews of a 40-year history project of the same agency were also used. The material was read and excerpts were extracted related to a possible concept of science which could be abstracted from such oral evidence. Moreover, the concepts of science of some authors were studied (Donald Stokes, Francis Bacon, Karl Popper, Paul Feyerabend, Thomas Kuhn e Vannevar Bush). These concepts and quotations from their works were presented (written evidence). Next, similarities and dissimilarities of both evidences were presented. Finally, a resulting concept of science, or the path walked by the concept of science, was presented. Such concept is based primarily on the oral evidence. The possibility of formulating a concept of science not based only on this evidence, but using it primarily, was the main objective of this study.

Keywords

Concept of Science, History of Science, Oral Evidence, Oral History, Written Evidence.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos pesquisadores Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira, Marilda Nagamini, Octavio Tostes e Paulo Escada pelo seu trabalho e pesquisa, amplamente utilizados aqui, sem os quais este trabalho não seria possível - e também pela convivência e amizade. O mesmo pode ser dito para meu orientador, Shozo Motoyama, participante e líder da equipe e cujo trabalho também foi amplamente utilizado por mim. Também agradeço por sua compreensão, paciência e ajuda, além dos conselhos gerais, técnicos e/ou específicos, que procurei seguir e possivelmente os momentos que não o fiz foi por deficiência minha. Também agradeço o importante trabalho de transcrições, realizados por alguns dos pesquisadores acima e por Helena Lucas de Oliveira, William Gama e Adriana Casagrande.

Introdução

Importância da história e da evidência oral neste projeto

"[Oral history] can give back to the people who made and experienced history, through their own history, a central place".¹ Colocar o indivíduo no centro é um dos objetivos desta pesquisa, para a formação do conceito de ciência *dentro*² da comunidade científica. Ao invés de estudar o conceito de ciência a partir de evidências escritas objetivas somente, é introduzida a evidência oral, por meio do sujeito. A subjetificação é realizada por meio da evidência oral, em contraposição à objetificação corrente dos documentos escritos. O sujeito assume o papel central. No que diz respeito à história oral, isso foi feito no projeto de entrevistas realizadas no âmbito do projeto da história de 50 anos da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo): pessoas que fizeram e vivenciaram a história da instituição se fazem presentes e assumem essa posição nuclear, desde dirigentes de vários níveis, passando por colaboradores e clientes/usuários, até membros da sociedade civil.

Porém, até que ponto a evidência encontrada nessa história oral fapespiana pode assumir alguma ou várias das funções apresentadas acima? Ela pode ser, no mínimo, suplementar em relação à evidência escrita, ou mesmo ter prevalência em relação a esta? Ela pode eventualmente interagir, ser comparável, servir como contraponto em relação a alguma informação da evidência escrita? Ela efetivamente insere o sujeito como ator central da história? A memória apresentada nos testemunhos é confiável, mesmo a mais antiga desse período cinquentenário, e é mais individualizada do que coletiva? A evidência oral levantada pode ser considerada como tendo o mesmo valor que a evidência escrita também levantada? Ela ajuda a recolocar a oralidade em um nível de relevância que já possuiu nos primórdios da história ou mesmo das ciências humanas? Ela efetivamente estimula o debate?

¹ ["A história oral] pode devolver às pessoas que fizeram e vivenciaram a história, por meio de sua própria história, um lugar central" [*tradução minha*]]. Thompson, P., *The Voice of the Past: Oral History*, p. 3.

² *Dentro (ou interno)* no sentido explorado por Vansina: "Without oral traditions we would know very little about the past of large parts of the world, and we would not know them from the inside. We also could never build up interpretations from the inside" ["Sem as tradições orais, não conheceríamos muito sobre o passado de grandes partes do mundo e não as conheceríamos de dentro. Nós também nunca poderíamos acumular interpretações de dentro". [*tradução minha*]] (Vansina, J., *Oral Tradition as History*, p. 198) - i.e., interpretação do conceito de ciência *dentro* da comunidade científica por meio da análise de evidência oral. E também: "The argument that as sources from the inside oral traditions are invaluable in contributing evidence and correcting basic biases in foreign historical interpretation holds here as it does elsewhere" ["O argumento que, como fontes de dentro, as tradições orais são inestimáveis para contribuir com evidência e corrigir vieses básicos na interpretação histórica externa se mantém aqui como em outros pontos"]. [*tradução minha*] (pp. 198-9) - a oralidade pode ser essencial como evidência e servir de base para a interpretação, o que é vital para esta pesquisa.

O presente estudo pretende abordar, de modo diferente essas questões, em face das entrevistas realizadas e sua análise buscará levantar de modo satisfatório uma conceituação resultante dessa evidência oral.

As entrevistas e o projeto em que elas se inseriram

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) é uma agência de fomento bastante conhecida no país. Trata-se de uma fundação estadual localizada no estado com maior PIB no Brasil e que possui ambições que ultrapassam fronteiras físicas locais, com alcance em todo o país e também fora dele. Não é apenas uma inspiração, mas também um modelo para as assim chamadas FAP's (fundações de amparo à pesquisa estaduais) espalhadas nacionalmente. O projeto de história de seus 50 anos envolveu sete pesquisadores (Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira, Marilda Nagamini, Octavio Tostes, Shozo Motoyama e Paulo Escada) liderados por Shozo Motoyama. Uma parte do projeto envolveu a realização de 52 entrevistas e mais um workshop³ com pessoas que pudessem oferecer informações relevantes e compartilhar suas experiências vivenciadas com a FAPESP. Todas as entrevistas e o workshop foram filmados em formato digital e arquivados. Foram, primeiramente, transcritas e em um segundo momento adaptadas à forma escrita formal (copidescadas). Em todas as entrevistas, houve a participação de, no mínimo, três dos pesquisadores envolvidos, e no máximo, cinco. As entrevistas e o workshop transpostos para linguagem formal escrita resultaram em um dos livros do projeto, dedicado aos depoimentos. Entre os entrevistados, encontram-se diretores atuais e antigos da FAPESP, membros do Conselho Superior, membros da equipe da Fundação, o Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, o presidente do CNPq, o presidente da agência federal de fomento à inovação (FINEP), o Secretário de Educação do Estado de São Paulo, os reitores das três grandes universidades públicas estaduais de São Paulo, cientistas, professores, pesquisadores, empresários e jornalistas. Uma característica comum à ampla maioria: o fato de terem sido apoiados, em algum momento de suas carreiras, pela FAPESP. Em alguns casos, estamos falando de apoio em todos os níveis: da graduação ao pós-doutorado, passando por projetos em equipe. A confluência de suas carreiras não somente com a história da Fundação, mas também com alguns eventos históricos brasileiros (como, por exemplo, o golpe de estado de 1964) oferece um pano de fundo rico da própria história do país. Além do mais, uma visão geral da política de ciência e tecnologia do Brasil e também uma visão do futuro nessa área oferecem uma compreensão mais profunda do papel do país no campo de ciência e tecnologia global atual e no futuro. Finalmente, as entrevistas, além de recuperarem a memória da instituição nos últimos 50 anos, também permitiram o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre a importância da Fundação no desenvolvimento da ciência brasileira e a importância que ela pode ter no futuro.

³ Que contou com a participação de 13 pessoas.

Os depoimentos não ficaram restritos ao volume dedicado a eles, tendo sido utilizados direta e indiretamente no primeiro volume do projeto, sobre a história cinquentenária da instituição. Porém, para os fins desta pesquisa, é o volume de depoimentos que interessa primariamente: as várias entrevistas realizadas como parte do esforço do projeto sobre a história da Fundação. Por meio dele, uma das funções da história oral, segundo Thompson, de fazer com que as pessoas que fizeram e vivenciaram a história assumam um papel central⁴, pode ser considerada como tendo efetivamente se cumprido, no mínimo pela visibilidade assumida pela publicação de um volume inteiro dedicado a esses depoimentos, mas também pela história que se formou a partir de tais testemunhos, ou pela colaboração para a formação dessa história.

As 52 entrevistas e o workshop foram realizados em um período de um pouco mais de um ano (novembro de 2011 a janeiro de 2013), sendo a maioria utilizadas no volume de depoimentos. Como especificado acima, foram entrevistados dirigentes atuais e antigos de vários níveis, assim como colaboradores e clientes/usuários do sistema. O quadro apresentado é rico e com *biases* diferentes: visões mais críticas e mais apoiadoras, visões mais internas e mais externas, visões mais administrativas e mais científicas, visões mais conservadoras e mais inovadoras, envolvimento mais ou menos pessoais... Esse *melting pot* resultante talvez ajude a entender como a Fundação se desenvolveu, cresceu e se diversificou. A própria estrutura de formulação das perguntas facilita o desenvolvimento de diversos assuntos de interesses: perguntas *open-ended* e uma ordenação que procura respeitar a linha de raciocínio e elicitar assuntos são privilegiadas, ao invés de *leading questions*, utilizadas pontualmente, para não inibir o testemunho oral⁵.

Evidência escrita e escolha dos autores

Tentarei identificar algumas das questões apresentadas acima e quiçá respondê-las/abordá-las mais ou menos satisfatoriamente. O recurso à evidência escrita será utilizado. Afinal, evidência escrita e oral não são excludentes, mas suplementares e podem possuir um status/relevância semelhantes (ou não). Uma das colaborações interessantes entre material escrito e oral será entre algumas das hipóteses levantadas por Francis Bacon, Vannevar Bush e, principalmente, Donald Stokes em seus respectivos textos *Nova Atlântida* e *Novum Organum*; *Science the Endless Frontier* e *O Quadrante de Pasteur* e também a três autores relevantes no que diz respeito à conceituação da ciência: Karl Popper, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend. A (in)distinção entre ciência básica e aplicada, sua conceituação e como isso se reflete, ou pode se refletir em apoios à pesquisa por entidades de fomento serão abordados tanto na obra clássica de Bush, mas

⁴ Thompson, P., op. cit., p. 3.

⁵ Definições de *open-ended* e *leading questions* podem ser encontradas em Thompson, op. cit., pp. 229-30.

principalmente na visão crítica de Stokes, tentando identificar alguns pontos em declarações encontradas nos diversos depoimentos. Hipóteses stokianas podem eventualmente ganhar suporte na evidência oral a ser abordada (ou não). Ou, talvez, até mesmo a hipótese da "fome" necessária para inovar de Braudel⁶. Tudo isso acaba, elevando o status da evidência oral ao da escrita. As intensas discussões entre Popper, Kuhn e Feyerabend também serão uma rica fonte. Porém, como justificar a escolha dos autores citados? Não é, claramente, uma escolha que tenha a pretensão de ser extensiva. Isso evidencia a necessidade de justificar a escolha desses poucos autores, alguns muito distantes entre si no tempo, outros nem tanto. Para começar, Vannevar Bush foi um engenheiro com trabalhos importantes na área de pesquisa, mas que ficou conhecido por sua atuação destacada na área de política de ciência e tecnologia. Sua obra clássica, citada acima, foi lançada já no final da Segunda Guerra (pode também ser considerado também como o pós-guerra imediato, em julho de 1945, uma vez que o conflito já estava decidido), na conjuntura do bem-sucedido empreendimento de *Big Science* do Projeto Manhattan (que culminou no lançamento das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki em 6 e 9 de agosto de 1945, após o lançamento do texto de Bush), visando o estabelecimento do que acabaria se tornando a National Science Foundation (NSF), em 1950. Abaixo (no capítulo *Conceitos de ciência da evidência escrita*), mais detalhes e a conceituação de Bush serão apresentados. E, considerando a relação dos entrevistados com uma grande agência de fomento à pesquisa, a inclusão do idealizador de uma das maiores e tradicionais agências do mundo ficaria por este motivo justificada. Além disso, há a importância conceitual de Bush, com a separação que faz entre ciência básica e aplicada e a relação direta que existiria entre ciência básica, sua aplicação e o desenvolvimento de um país. Stokes faz uma crítica e análise interessantes de Bush e propõe um outro modelo de conceituação/divisão da ciência, que na sua visão seria mais adequado. Para Stokes, a realidade da ciência é unir considerações de uso e busca de entendimento fundamental e não separar aplicação e base. E o caminho do entendimento para o uso não se dá, sempre, do modo linear e direto que Bush prega. O uso do terceiro autor, Bacon, também pode ser justificado de modo semelhante a Bush, destarte a grande diferença de séculos entre eles. Bacon foi uma grande influência e fundador da Royal Society, ainda no século XVII. Trata-se de uma das maiores instituições voltadas para o apoio à C&T do mundo e a preocupação dos pesquisadores entrevistados pela FAPESP, mais uma vez justificaria a inclusão de Bacon. Além disso, há, também, a importância conceitual do autor, com a ênfase em aplicação, por meio da preocupação da dominação da natureza (e da dominação pela natureza). Os três autores seguintes a serem analisados, Popper, Kuhn e Feyerabend, não possuem relação tão destacada com a execução de política de C&T. Porém, suas definições conceituais sobre

⁶ Braudel, F., *Civilização Material, Economia e Capitalismo, Séculos XV-XVIII - As Estruturas do Cotidiano*.

ciência foram bastante influentes no pós-século segunda guerra mundial e até mais recentemente. Nenhum deles teve destaque como pesquisador em suas áreas originais de pesquisa, mas suas preocupações com a ciência e os intensos debates entre eles expuseram pontos de vista bastante diferentes e conflitantes e influenciaram não só o campo de filosofia da ciência, mas outros com preocupações com o que é a ciência e como ela é feita. Popper é um autor com uma visão que envolvia conceitos como progresso da ciência e ideal científico nem sempre realizado dentro das comunidades científicas reais⁷, entre outros, muito influentes mas também muito contestados. Kuhn, um dos grandes críticos de Popper, introduziu conceitos importantes como paradigma e ciência normal. Ele também relativizava a ideia de progresso da ciência, enfatizando a importância do paradigma historicamente dominante. Já Feyerabend, ex-aluno de Popper, criticava a ambos, sendo conhecido por algumas posições mais extremas, que podem, no mínimo, servir como contraponto a visões apresentadas pelos entrevistados. Ele considerava a ciência como uma tradição ou visão de mundo entre tantas outras, que não deveria ter status especial em relação a outras visões de mundo. Além disso, não existe *a* ciência, mas sim uma coleção dispersa de sujeitos (suas diversas ramificações), contraditórias entre si. E a ciência deve ter um controle democrático sobre ela vindo da sociedade. Finalmente, Braudel, membro da influente Escola de Annales e com importância fundamental na história, não teve destaque como especialista em política de C&T ou em campos como filosofia, história e sociologia da ciência, mas seu conceito sobre a fome necessária para o desenvolvimento de um país/região e sua visão sobre união de ciência e técnica como necessárias para dominação/desenvolvimento é interessante para os fins desta pesquisa. A difusão de ciência e tecnologias pode servir para a melhoria da sociedade.

Evidência oral e justificativa do objeto

Obviamente, o material primário, diferentemente de outros projetos de pesquisa em história e em ciências humanas, serão as fontes orais entrevistadas. Essas fontes utilizadas podem ser divididas em três: as próprias gravações em vídeo das entrevistas e do workshop, as transcrições e as copidescagens. Preferencialmente, neste trabalho, será privilegiada uma linguagem que se aproxime mais da formalização das copidescagens (a serem publicadas em livro), mas considerando também a forma oral original como foram apresentadas, com adaptações visando à sua inteligibilidade e leitura.

Quanto à justificativa (e outras questões relacionadas) especificamente em relação ao objeto (ideia do que é ciência/conceito de ciência) a ser analisado e estudado, ela pode ser apresentada de alguns modos diferentes.

⁷ Fuller, S., Kuhn Vs. Popper.

Começamos pela questão do contraponto. As entrevistas foram feitas, em sua grande maioria, com entrevistados que são pesquisadores de destaque e atuantes em suas respectivas áreas. Eles praticam ações relacionadas à ciência e possuem ideias e conceituações sobre ela. E como isso fica em relação às teorias dos autores escolhidos: será que as ideias dos teóricos da ciência, que pretensamente expressam a realidade da pesquisa científica e dos pesquisadores, realmente o fazem? Para tanto, o recurso à evidência oral foi o caminho escolhido para verificar se os autores realmente conseguiram expressar as ideias dos pesquisadores e também para verificar se há influência dos autores pesquisados nos pesquisadores entrevistados.

Outra questão a ser investigada é se a evidência oral pode realmente formalizar a conceituação de ciência dos pesquisadores. Além disso, será que é possível formar uma visão conceitual mais ou menos coerente com base na evidência oral realizada? Para Vansina, como mostrado abaixo, dificilmente será conseguida uma versão sem contradições. Mas qual tipo de conceituação de ciência poderá ser mostrada (se é que isso será possível)?

Uma outra abordagem, que será abordada abaixo, é a possibilidade de provar o valor da evidência oral ao conseguir abstrair um conceito de ciência relevante dos depoimentos estudados, valor esse que existe, para Vansina, Thompson e certamente outros defensores da oralidade na pesquisa.

Conceituação de ciência resultante da evidência oral

Esta não é primariamente uma pesquisa de história oral, apesar de se basear em depoimentos orais tomados basicamente com esse fim (como evidência oral a ser utilizada em um grande projeto de história de uma instituição de fomento à pesquisa). Este grande projeto provavelmente não pode ser classificado como um projeto de história oral simplesmente, mas os depoimentos orais serviram de suporte. De acordo com a classificação de Thompson⁸, pode ser considerado um projeto em que há integração de evidência documental e oral, mas com prevalência da primeira em relação à segunda, que a suporta e/ou completa.

O enfoque não vai ser dado à história da Fapesp e/ou política de C&T, abordadas de modo extensivo e competente no projeto original. O enfoque será, desse modo, voltado para a conceituação de ciência resultante dos diversos pontos de vista e visões de mundo encontrados nos vários testemunhos coletados. Foram utilizadas 52 entrevistas - 51 tomadas de forma individualizada - e um workshop. A maioria dos entrevistados é formada por homens (50). Os entrevistados foram divididos em 3 grupos: Comunidade científica (a ampla maioria, 51), Sociedade Civil 1 (iniciativa privada/governo/administração/jurídico/política) e Sociedade Civil 2 (divulgação/comunicação/informação). Os 3 conceitos de ciência resultantes dos grupos serão

⁸ Thompson, P., op. cit.

comparados, tomando como base o primeiro grupo, utilizando os últimos dois como contraponto para essa comparação (visão interna e visões externas da conceituação de ciência). Os subconceitos e divisões dessas conceituações serão formados a partir da evidência oral (*a posteriori*), e não o contrário (não serão buscados *a priori* assuntos/tópicos/conceitos específicos, mas estes serão identificados nas entrevistas e posteriormente reagrupados, para se formar um conceito mais abrangente de ciência, que considere a visão interna (cientistas) e externa (sociedade civil)).

Este é o objeto primário do estudo. Além dele, será feita uma breve apresentação de alguns conceitos de ciência relevantes que possam eventualmente ter sido identificados na evidência oral (Francis Bacon, Donald Stokes, Vannevar Bush, Karl Popper, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend e Fernand Braudel). Também serão apresentados alguns conceitos relevantes como história oral, evidência oral, depoimento oral e outros relacionados, e também métodos para sua abordagem, baseados em autores como Jan Vansina, Paul Thompson e (eventualmente) outros. Formar um conceito de ciência a partir da evidência oral é um *tour de force*, claramente. Mas também é mais que isso. É provar a relevância da evidência oral como evidência que pode ter o mesmo status que a escrita. Nesta pesquisa, inclusive, de acordo com a classificação de Thompson, há a prevalência da evidência oral em relação à escrita. Não se trata, obviamente, de querer que a evidência oral tenha a mesma relevância anterior ao século XIX, no sentido de negar a importância da introdução da evidência escrita, mas sim fazer com que ambas possam ter suas importâncias reconhecidas, podendo interagir de diversos modos. Ou seja, por um lado, é importante que a evidência oral retome seu status antigo, mas é ao mesmo tempo um status novo, que considera a relevância adquirida pela evidência escrita.

A evidência oral e sua conceituação de ciência resultante possuem uma relevância qualitativa, não estatística (ou quantitativa), de uma visão de ciência de uma pequena parte da comunidade científica brasileira (e, secundariamente, da sociedade civil).

Com Vansina, aprendemos a importância da evidência oral e como a frase acima pode ser classificada como pretensiosa ou ousada, mas também como sendo teoricamente possível, uma vez que a oralidade, além de permitir a compreensão do mundo, permite interpretações de *dentro*, fundamental para a pretensão desta pesquisa, de formar uma conceituação de ciência interna a (uma pequena parte da) comunidade científica brasileira⁹.

⁹ Vansina, J., op. cit., pp. 198-9.

Ligeira defesa da história oral

Eventualmente, quando se fala de história oral, ou da utilização de fontes orais em um projeto de pesquisa, recomenda-se cuidado e atenção às limitações envolvidas. Outras palavras-chave são não confiabilidade e nunca abandonar o documento, as evidências escritas. Além disso, a história oral é considerada uma técnica e não possui o mesmo status dos documentos. Há uma corrente que busca interromper esse estado de coisas. Poderíamos começar com uma pergunta: seria o caso de devolver a história oral ao lugar central que ocupava em um período anterior da história?

"Muito antiga, a história, narrativa dos acontecimentos, só se iguala às artes e à filosofia; por isso, tem uma musa, Clio"¹⁰ e, desse modo, "importa antes de tudo estabelecer com muita clareza o fato decisivo: a história como discurso é muito antiga, e passa por transformações (as diferentes formas do fazer historiográfico), nos vários momentos dessa trajetória"¹¹. Certamente não há a pretensão (nem o espaço) aqui de analisar esses vários momentos de sua trajetória, mas um movimento específico interessa a esse estudo. Suas transformações fizeram com que, a partir do século XIX, fosse instalada o que se convencionou chamar de história moderna, em oposição à história anteriormente desenvolvida, que passou a receber o epíteto de história tradicional, sendo este século batizado de "século da história"¹². Porém, o século da história, ou o século de fundação da história moderna, também marcou o início do declínio de uma vertente até então predominante nesse campo: a história oral, que passou a ser vinculada com o status anterior da história, o de gênero literário. A história como ciência, como campo do conhecimento deveria se basear em documentos e evidências escritas. Evidências orais não permitiriam consolidar a ciência histórica.

O modelo de citação utilizado por Karl Marx marca esse rompimento. Ele se baseia em documentos e, mesmo quando cita fontes/discursos orais, nunca são citações diretas de entrevistas/depoimentos realizados/tomados por ele, mas sim testemunhos encontrados em documentos escritos. Talvez ele o faça como método de pesquisa, por preferir trabalhar ou se sentir mais à vontade consultando livros e documentos do que falando diretamente com as pessoas. Esse método de Marx vai influenciar o novo modo da história em formação no século XIX¹³. Cada vez mais, historiadores irão preferir se guiar por documentos em detrimento das fontes orais. Pode-se argumentar que tal rompimento tenha sido necessário para a mudança de

¹⁰ Novais, F. e Silva, R. (orgs.), *Nova História em perspectiva*, vol. I: *Propostas e Desdobramentos*, p. 9.

¹¹ *Idem*.

¹² *Ibidem*.

¹³ Thompson, P., *op. cit.*.

status da história. Antes um gênero literário, crônicas de viagem, ela agora se tornara campo do conhecimento, ciência. E o abandono do recurso a fontes orais era parte importante de sua refundação.

Atualmente, porém, poderíamos propor, como outros autores o fizeram, a revalorização da história oral. Mas será que podemos fazer com que uma afirmação como "oral records are of as much value as written documentation"¹⁴ tenha o peso pretendido por Paul Thompson? Há alguns problemas: a confiabilidade da história oral, como no caso da memória de eventos distantes; a memória coletiva, que acaba determinando a individual; e o fato de os documentos históricos serem escolhas melhores, mais objetivos e neutros.

A evidência oral possui um valor como testemunho objetivo e falado que não deve ser ignorado¹⁵ e não é uma escolha necessariamente melhor ou pior que a evidência escrita. A primazia de uma evidência sobre a outra deve ser ponderada de acordo com o contexto ou conjuntura, e uma ou outra pode ser preferível, ou podem ser suplementares uma em relação à outra.

Outras questões relevantes para a evidência oral dizem respeito à mensagem e intangibilidade. De acordo com Vansina, a fonte oral é mensagem, o que não pode ser dito de uma descoberta arqueológica, por exemplo: "All traces from the past fall in two major categories according to a basic characteristic: whether they are messages or not. This is the most important feature of a source from the point of view of the rules of evidence. A pot, dug up from an ancient site, is not a message. It bears direct testimony to the age when it was made and used. An oral tradition, an inscription, and a charter are all messages". Mas o que são mensagens? "Messages are information that has been interpreted in the mind of one or more persons, contemporary to the events or situations in question, and has to be interpreted again through the mind of the person who receives them, in the last analysis the historian who uses them. Messages are therefore characterized by a double subjectivity, that of the sender(s) of the message and that of the receiver. All other sources are evidence which has only to go through a single interpretation, that of the person who uses them for an historical reconstruction. Messages encompass written sources, iconographic sources, oral history, and oral tradition. A first inclination is to consider those sources better which go through only a single interpretation, and to deplore the fact that messages must go through at least two interpretations. But there is in fact a safeguard which renders the apparently more subjective sources (the messages) often more objective than the apparently less subjective sources (the direct evidence). The first interpretation limits the scope

¹⁴ ["registros orais têm o mesmo valor que a documentação escrita" *[tradução minha]*] Thompson, Paul, op. cit., p. 78.

¹⁵ Thompson, P., op. cit., p. 118.

for the second, whereas nothing limits the interpretation of direct evidence. This is due in part to the different means of communication: language as opposed to direct perception"¹⁶.

As mensagens da evidência oral envolvem a interpretação, que não é apenas subjetiva, mas é duplamente subjetiva: o remetente e o recipiente da mensagem a interpretam. A evidência direta (iconográfica, escrita) envolve apenas uma interpretação, a do recipiente, mas isso a torna mais objetiva apenas na superfície, uma vez que a interpretação primária (do remetente) limita a secundária (do recipiente), o que não acontece no segundo caso, pois a evidência direta não limita a interpretação do recipiente. Essa via dupla (dupla subjetividade), ao limitar a evidência oral, acaba por fortalecer sua objetividade.

Quando nos voltamos para intangibilidade da mensagem, apreendemos que a interpretação não é apenas dupla: "Oral and written sources differ with regard to the subjectivity of the encoder of the message. Oral sources are intangible, written sources are tangible. (...) When sources are intangible, such as oral tradition, ethnography or linguistic sources, they must be reproduced from the time of their first appearance until they are recorded. Oral history and oral tradition are the only ones among them which are also messages. That means that they accumulate interpretations as they are being transmitted. There is no longer an original encoding interpretation and a decoding one, but there are many encoding and decoding interpretations"¹⁷.

O processo de interpretação codificadora e decodificadora se repete, multiplicando tais processos, mas que permanecem limitados pela interpretação anterior.

¹⁶ [Todos os traços do passado se enquadram em duas categorias principais de acordo com uma característica básica: se elas são mensagens ou não. Esta é a característica mais importante de uma fonte, do ponto de vista das regras da evidência. Um pote, escavado de um sítio antigo, não é uma mensagem. Ele carrega o testemunho direto da época em que foi fabricado e utilizado. Uma tradição oral, uma inscrição e um documento são todos mensagens" *[tradução minha]*. ["As mensagens são informações que foram interpretadas na mente de uma ou mais pessoas, contemporâneas aos eventos ou situações em questão e devem ser interpretadas novamente através da mente da pessoa que as recebe, em última análise, o historiador que as utiliza. As mensagens são, portanto, caracterizadas por uma subjetividade dupla, aquela do(s) remetente(s) da mensagem e a da recipiente. Todas as outras fontes são evidências que têm que passar apenas por uma interpretação simples, aquela da pessoa que as utilizou para uma reconstrução histórica. Mensagens incluem fontes escritas, fontes iconográficas, história oral e tradição oral. Uma primeira inclinação é considerar melhor essas fontes que passam por apenas uma interpretação simples e deplorar o fato que as mensagens devem passar por pelo menos duas interpretações. Mas há de fato uma salvaguarda que torna as fontes aparentemente mais subjetivas (as mensagens), frequentemente mais objetivas que as fontes aparentemente menos subjetivas (a evidência direta). A primeira interpretação limita o escopo da segunda, enquanto que nada limita a interpretação da evidência direta. Isso se deve em parte ao meio diferente de comunicação: a linguagem em oposição à percepção direta". *[tradução minha]* Vansina, J., op. cit. (pp. 193-4)

¹⁷ ["Fontes orais e escritas diferem com relação à subjetividade do codificador da mensagem. As fontes orais são intangíveis, as fontes escritas são tangíveis. (...) Quando as fontes são intangíveis, tais como a tradição oral, fontes etnográficas ou linguísticas, elas devem ser reproduzidas a partir do momento de sua primeira aparição até serem registradas. A história oral e a tradição oral são as únicas entre elas que também são mensagens. Isso significa que elas acumulam interpretações conforme são transmitidas. Não há mais uma interpretação codificadora original e uma decodificadora, mas há diversas interpretações codificadoras e decodificadoras". *[tradução minha]* Vansina, op. cit., p. 195.

E a fonte oral é mais que uma fonte bruta, ela é uma hipótese, além de poder ser interpretada. Essa definição é essencial para a pretensão da pesquisa atual de formular um conceito de ciência a partir de fontes orais: "It follows that oral traditions are not just a source about the past, but a historiology (one dare not write historiography!) of the past, an account of how people have interpreted it. As such oral tradition is not only a raw source. It is a hypothesis, similar to the historian's own interpretation of the past. Therefore oral traditions should be treated as hypotheses, and as the first hypothesis the modern scholar must test before he or she considers others. To consider them first means not to accept them literally, uncritically"¹⁸. As fontes orais podem e devem ser tratadas como outras fontes, o que torna a pesquisa proposta aqui, no mínimo, teoricamente possível.

O caso da não confiabilidade da memória será tratado adiante, assim como a memória coletiva. Documentos escritos não podem ser considerados mais confiáveis por uma suposta neutralidade, uma vez que foram feitos por algum motivo específico e eventualmente até mesmo preservados por algum motivo. Eles chegam até nós cumprindo uma função social específica, como os dados antigos dos recenseamentos chineses, que podem ser vistos como uma forma de mostrar o poder e a grande abrangência do governo. E estão longe de serem confiáveis, uma vez que "são números fiscais, e quem diz fisco diz fraude, ou ilusão, ou as duas coisas ao mesmo tempo" e "os números brutos postos em sequência revelam impossibilidades flagrantes, quedas ou elevações de amplitude anormal, mesmo para o conjunto da população chinesa. Sem dúvida, medem muitas vezes 'tanto a ordem e a autoridade no Império como o nível da população'"¹⁹. As fraudes e ilusões incluídas em evidências escritas podem, inclusive, ser corrigidas por meio da evidência oral²⁰. A subjetividade introduzida pela evidência oral pode muitas vezes possibilitar corrigir distorções encontradas na objetividade da evidência escrita. "(...) oral evidence can achieve something more pervasive, and more fundamental to history. While historians study the actors of history from a distance, their characterizations of their lives, views, and actions will always risk being misdescriptions, projections of the historian's own experience and imagination: a scholarly form of fiction. Oral evidence, by transforming the 'objects' of study into 'subjects', makes for a history which is not just richer, more vivid, and heart-rending, but

¹⁸ ["Se segue que as tradições orais não são apenas uma fonte sobre o passado, mas uma historiologia (que não se ouse escrever historiografia!) do passado, um relato de como as pessoas o interpretaram. Desse modo, a tradição oral não é apenas uma fonte bruta. Ela é uma hipótese, semelhante à própria interpretação do passado do historiador. Portanto, as tradições orais devem ser tratadas como hipóteses e, como a primeira hipótese, o acadêmico moderno deve testá-la antes de considerar outras. Considerá-las primeiro não significa aceitá-las literalmente, acriticamente". *[tradução minha]* Vansina, op. cit., p. 196.

¹⁹ Braudel, F., op. cit., p. 27.

²⁰ Vide, por exemplo, o caso das mulheres professoras forçadas a se aposentar após o casamento: os registros oficiais do School Board and County Council não sugerem que as mulheres professoras eram forçadas a essa prática antes da década de 1920, quando se tornou uma política oficial. Depois disso, os registros documentam sua ocorrência de forma consistente. Porém, relatos de mulheres atestam que essa política já era realizada desde pelo menos 1914 (Thompson, P., op. cit. p. 124).

truer."²¹ De modo interessante, sem o apoio da história oral, o trabalho do historiador baseado somente em evidências escritas pode, no limite, correr o risco de se tornar uma forma de ficção. Intentando realizar uma história moderna, pode-se voltar a tratar a história como um gênero literário mais uma vez.

A história oral introduz o debate, impossível para o texto escrito: "Because it will remain exactly the same afterwards, a printed text cannot be permanently refuted; that is why books are burnt. But a speaker can always be challenged immediately; and unlike writing, spoken testimony will never be repeated in exactly the same way. This very ambivalence brings it much closer to the human condition."²² A humanidade e a subjetividade são qualidades da história oral, não uma fraqueza sua, assim como o debate vivo que pode ser produzido, com réplicas e tréplicas.

Retornando à questão da falibilidade da memória, é necessário abordarmos o processo da memória e entendermos como a compreensão de e o interesse por um evento são relevantes em tal processo. Primeiro, "(...) the memory process depends on that of perception. In order to learn something, we have first to comprehend it. We learn it in categories, seeing how the information fits together, and this enables us to reconstruct it on a future occasion, or to reconstruct some approximation of what we comprehended."²³ Essa reconstrução permite selecionar e descartar coisas, e mesmo após um período maior de tempo, ainda pode ser encontrada consistência, mesmo em períodos muito longos, várias décadas após um evento. E os entrevistados possuem uma fina compreensão do cenário científico nacional, o que resulta em grande confiabilidade dos testemunhos. Além disso: "The memory process thus depends, not only upon individual comprehension, but also upon interest. (...) Reliability depends partly on whether the question interests an informant."²⁴ Quanto maior o interesse pessoal em um evento, mais confiável a memória. Pessoas próximas, amigas são lembradas com mais facilidade do que pessoas com

²¹ "(...) a evidência oral pode atingir algo mais abrangente e mais fundamental para a história. Como os historiadores estudam os atores da história à distância, suas caracterizações de suas vidas, visões e ações sempre correrão o risco de serem descrições inadequadas, projeções da própria experiência e imaginação do historiador: uma forma acadêmica de ficção. A evidência oral, ao transformar os 'objetos' de estudo em 'sujeitos', torna a história não apenas mais rica, mais vívida e calorosa, mas também *mais verdadeira*". [tradução minha] Thompson, P., op. cit., p. 117 (grifo do autor).

²² ["Como ele permanecerá exatamente o mesmo posteriormente, um texto impresso não pode ser permanentemente refutado; é por isso que os livros são queimados. Mas um narrador pode sempre ser contestado imediatamente e, diferentemente da escrita, o testemunho falado nunca será repetido exatamente do mesmo modo. Essa mesma ambivalência o aproxima muito mais da condição humana". [tradução minha] Thompson, Paul, op. cit., p. 126.

²³ ["(...) o processo da memória depende do da percepção. Para aprender algo, nós temos primeiro que compreendê-lo. Nós aprendemos em categorias, visualizando como as informações se encaixam e isso permite que nós façamos a reconstrução em uma ocasião futura, ou façamos a reconstrução de alguma aproximação do que nós compreendemos". [tradução minha] Thompson, Paul, op. cit., p. 129.

²⁴ ["O processo da memória depende, portanto, não apenas da compreensão individual, mas também do interesse. (...) A confiabilidade depende parcialmente de se a questão interessa o informante". [tradução minha] Thompson, P., op. cit., pp. 131-2.

quem não se tem afinidade. Compreensão e interesse (e necessidades) individuais e sociais permitem uma reconstrução menos falível na memória de eventos passados, mesmo os muito antigos. Eventuais falhas na memória se devem mais a problemas pessoais como demência, doenças degenerativas ou perdas traumáticas recentes, do que à (grande) distância em relação ao evento. Outro motivo inibidor da memória é a falta de vontade de falar (consciente ou não). Interesse e compreensão são duas características facilmente encontradas nos depoimentos analisados.

Quanto à afirmação que a memória coletiva determina a individual, deve-se tomar cuidado com ela, uma vez que "Collective memory is not an independent essence and its meanings must always be transmitted by individuals; and in practice the boundaries of most groups, and therefore of their collectivity of memory, are uncertain."²⁵ Apesar de sabermos que indivíduos são responsáveis por sua transmissão e que as fronteiras não são claras, há pelo menos um cuidado que pode ser tomado para evitar essa determinação, ou influência, da memória coletiva sobre a individual, para que a lembrança seja mais individual e menos coletiva: locais e eventos públicos, como funerais, festas e bares, tendem a exercer uma influência coletiva maior, enquanto que entrevista realizada na casa do entrevistado (ou em um local em que se sinta à vontade, como seu escritório) tende a estimular uma lembrança mais individualizada.

Certamente outras refutações e defesas poderiam ser apresentadas. Algumas serão incorporadas no texto que se segue, outras provavelmente não, principalmente por falta de competência do autor ou por não fazerem parte do escopo da discussão.

Voltando ao núcleo duro (*hard core*) desta pesquisa, nesta tentativa de apreender uma conceituação específica (ciência, no caso), provavelmente será útil apresentar alguns aspectos de visões de mundo presentes na obra de Jan Vansina. A ciência como visão de mundo, aqui, provavelmente não tem a pretensão mais extrema de Paul Feyerabend²⁶ (eventualmente pode ter, mas não neste momento).

Definição de visões de mundo: "Worldview is a representation of ultimate reality in all its aspects visible and invisible (...) There probably is no oral society in which this complex set of representations forms a single system worked out in a noncontradictory way which accounts for everything in relation to everything else"²⁷. Neste sentido, uma vez que a ciência pode ser considerada a realidade dos entrevistados, no limite pelo menos para os fins desta pesquisa, eles

²⁵ ["A memória coletiva não é uma essência independente e seus significados devem sempre ser transmitidos por indivíduos; e na prática os limites da maioria dos grupos e, portanto, de sua coletividade da memória, são incertos". *[tradução minha]*] Thompson, P., op. cit. p. 133.

²⁶ Feyerabend, P., Has the scientific view of the world a special status compared with other views? in Hilgevoord, J. (ed.), *Physics and our view of the world*, e outros textos (este é um tema recorrente para o autor).

²⁷ [A visão de mundo é uma representação da realidade final em todos os seus aspectos visíveis e invisíveis (...) Provavelmente não há sociedade oral em que este conjunto complexo de representações forme um sistema simples desenvolvido de modo não contraditório que inclua tudo em relação a todo o restante". *[tradução minha]*] Vansina, J. op. cit., p. 133.

apresentam a representação desta realidade. E, de modo interessante, vimos que esta realidade (ciência), como regra, vai ser representada de maneira contraditória. Esta multifacetação rica e (esperadamente) contraditória pode formar um conceito de ciência? Teórica e formalmente sim, mas a análise final da pesquisa deve responder a esta questão.

Porém, essa riqueza implica em perigos. A complexidade pode levar a conexões lógicas equivocadas, assim como a confusão entre o que é símbolo e o que é real, além de eventuais problemas com a realidade, que podem levar a não representar *realmente* a visão de mundo daquela comunidade (sobre a ciência): "One can pile example on example to show both how complex worldviews can be and how difficult it is to prove that any particular explanation fully corresponds to the worldview of a community. The dangers here are threefold. First, one easily confuses symbol and reality. The lion is a symbol of kingship but has nothing to do with kings in reality-except among the Tio of Brazzaville, where it is held that kings can really command lions. But the Kuba warthog *really* is the dog of the nature spirit and not just a symbolic image. Secondly, favored and gifted informants can create a much more systematic and broader worldview over time than existed hitherto. This is their own idiosyncratic culture and no longer the collective representation of the community. How is one to show the difference between the two? Thirdly, logical connections made by researchers, who often cannot help making them, are often not part of the worldview, yet when they are put forward most members of the culture may well accept them. One can use implicit categories of grammar or meaning to bring out unconscious principles and often taxonomies. Componential analysis does this for kinship terminology, but we know well enough that this can be nonsense. Do Germans really look upon children as 'things' and 'time' as a woman because their grammatical genders label them as such? Once again, how do we prove that such patterns belong to a worldview, when people may not be fully aware of them? In practice one can only say that there should be evidence beyond the demonstration of a pattern itself, either from the fund of oral tradition or-and this is often a very neglected angle of study-from what children are taught, when they ask questions. We should limit worldview to representations that are held collectively and are not unconscious. It is assumed that everyone knows them"²⁸.

²⁸ ["É possível reunir exemplo atrás de exemplo para mostrar como as visões de mundo complexas podem ser e como é difícil provar que qualquer explicação específica corresponde totalmente à visão de mundo de uma comunidade. Os perigos são três. Primeiro, pode-se facilmente confundir símbolo e realidade. O leão é um símbolo da realeza, mas não tem nenhuma relação com os reis na realidade - exceto entre os Tio de Brazzaville, onde afirma-se que os reis podem realmente comandar leões. Mas o javali de Kuba é *realmente* o cão do espírito da natureza e não apenas uma imagem simbólica. Segundo, informantes privilegiados e talentosos podem criar uma visão de mundo muito mais sistemática e ampla que a existente até então. Esta é sua própria cultura idiossincrática e não mais a representação coletiva da comunidade. Como é possível mostrar a diferença entre as duas? Terceiro, as conexões lógicas feitas pelos pesquisadores, que frequentemente não fazem parte da visão de mundo, porém quando são apresentadas, a maioria dos membros da cultura podem muito bem aceitá-las. É possível utilizar categorias implícitas da gramática ou significado para que surjam princípios inconscientes e, com

Neste ponto, além da prudência nos pontos observados acima, pode ser necessário um período de tempo maior, que permita uma compreensão mais gradual e profunda da visão de mundo estudada, o que justifica a análise de entrevistas que remetem a um período entre 12 até 26 anos antes das entrevistas analisadas originariamente, com algumas repetições de entrevistas, o que é essencial para compreender a evidência oral gradual e profundamente, como pretende Vansina: "This means though that grasping the ramifications of a world view will be gradual and that all of its effects on messages are not quickly understood. It also explains why, ideally, communication between a fieldworker and the communities he worked with should continue for long time spans, so that it is possible to return for further information"²⁹.

Para finalizar, em contraponto a uma eventual estranheza relacionada ao uso aqui pretendido da evidência oral, podemos apreender, mais uma vez com Vansina, que ela pode ser utilizada em diversos campos do conhecimento:

"Oral tradition is so rich that one cannot study all its facets in a single short study. This essay did not attempt to achieve this. It was written to be of use to fieldworkers, and others who study traditions to recover historical evidence, in a concrete way. If others find portions of this work stimulating for their endeavors (sociological, psychological, literary), all the better. Yet this is not all that can be said about the phenomenon of oral tradition; I do not claim it to be complete. I believe that the incredible wealth and versatility of traditions are still not fully realized by social scientists, psychologists, or students of the humanities. May this contribution help to spread more awareness of how intricate, how rich, how revealing these messages from our forebears really are"³⁰!

frequência, taxonomias. A análise de componentes faz isso por terminologia de afinidade, mas nós sabemos muito bem que isso pode não fazer sentido. Os alemães realmente consideram as crianças como 'coisas' e 'tempo' como uma mulher porque seus gêneros gramaticais os classificam desse modo? Mais uma vez, como provamos que esses padrões pertencem a uma visão de mundo, quando as pessoas podem não estar totalmente conscientes deles? Na prática, é possível dizer apenas que deve haver evidência além da demonstração do próprio padrão, seja do fundo da tradição oral ou - e isso é frequentemente um ângulo muito negligenciado de estudo - do que as crianças são ensinadas, quando elas fazem perguntas. Nós devemos limitar a visão de mundo a representações que são afirmadas coletivamente e não são inconscientes. É suposto que todos as conheçam". *[tradução minha]* Vansina, J., op. cit., pp. 134-5 (grifo do autor).

²⁹ ["Isso significa, entretanto, que a apreensão das ramificações de uma visão de mundo será gradual e que todos os seus efeitos nas mensagens não são compreendidos rapidamente. Isso também explica por que, idealmente, a comunicação entre um pesquisador de campo e as comunidades com que ele trabalhou deve continuar por longos períodos de tempo, de modo que seja possível retornar para mais informações". *[tradução minha]*] Vansina, op. cit., pp. 135-6.

³⁰ ["A tradição oral é tão rica que não é possível estudar todas as suas facetas em um único estudo curto. Este ensaio não tentou realizar isso. Ele foi escrito para uso de pesquisadores de campo e outros que estudam as tradições para recuperar a evidência histórica, de modo concreto. Se outros considerarem que partes deste trabalho são estimulantes para seus empreendimentos (sociológicos, psicológicos, literários), muito melhor. Porém, ele não representa tudo que pode ser dito sobre o fenômeno da tradição oral; eu não considero que ele seja completo. Eu acredito que a riqueza e a versatilidade incríveis das tradições ainda não estão totalmente realizadas pelos cientistas sociais, psicólogos ou estudantes das humanidades. Espero que esta contribuição ajude a aumentar a

consciência de quão intrincadas, ricas e reveladoras essas mensagens de nossos antepassados realmente são!". *[tradução minha]* Vansina, op. cit., p. 201.

Conceitos de ciência da evidência escrita

Conceito de ciência, desenvolvimento e comunidade científica

Popper

Autoproclamado solucionador do problema (indutivo) humeano, proponente do sistema lógico dedutivo da ciência, da falsificação (ao invés da verificação) de teorias e defensor do desenvolvimento da ciência como aproximação da verdade.

A ciência, para Popper, possui um status mais elevado em relação ao senso comum: "*All science, and all philosophy, are enlightened common sense*"³¹. Esse senso comum esclarecido é importante para a distinção da realidade: "Common sense, or enlightened common sense, distinguishes between appearance and reality"³².

Problema da indução

Para conseguir solucionar o problema humeano da indução, Popper utiliza a tradução de termos psicológicos ou subjetivos para termos lógicos ou objetivos, o que pode ser polêmico, porém, a tradução é um recurso válido mesmo para seus críticos³³: "I regard the distinction, implicit in Hume's treatment, between a logical and a psychological problem as of the utmost importance. But I do not think that Hume's view of what I am inclined to call 'logic' is satisfactory. He describes, clearly enough, processes of *valid inference*; but he looks upon these as 'rational' *mental processes*. By contrast, one of my principal methods of approach, whenever *logical* problems are at stake, is to translate all the subjective or psychological terms, especially 'belief', I speak, say, of a 'statement' or of an 'explanatory theory'; and instead of an 'impression', I speak of 'justification of the claim that a theory is true', etc."³⁴.

³¹ ["*Toda ciência e toda filosofia são senso comum esclarecido*". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 42) Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 34 (grifos do autor).

³² ["O senso comum, ou senso comum esclarecido, distingue entre a aparência e a realidade". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 45)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 37.

³³ A tradução é um recurso apresentado por Kuhn para duas visões de mundo diferentes, no caso, a humeana e a popperiana, para que uma possa experimentar os méritos e defeitos uma da outra, sendo uma importante ferramenta que pode levar à persuasão e, eventualmente, à conversão (Kuhn, Thomas S., The Structure of Scientific Revolutions).

³⁴ ["Considero de extrema importância a distinção, implícita no tratamento dado por Hume, entre um problema lógico e um problema psicológico. Mas não penso que seja satisfatória a concepção que Hume tem do que me inclino a chamar 'lógico'. Ele descreve, com bastante clareza, processos de *inferência válida*; mas encara-os como *processos mentais* 'racionais'. Em contraposição, um de meus principais métodos de abordagem, sempre que estejam em jogo problemas *lógicos*, é traduzir todos os termos subjetivos ou psicológicos, especialmente 'crença', etc., em termos *objetivos*. Assim, em vez de falar de uma 'crença', falo, digamos, de uma 'asserção' ou de uma 'teoria explanativa'; em vez de uma

Essencial para a tradução (e a solução) do problema da indução é o princípio de transferência. Como dito acima, do psicológico/subjetivo para o lógico/objetivo - o que se aplica à lógica se aplica à psicologia, se for possível resolver o problema com seu equivalente lógico, ele está resolvido. Isso tem aplicações mais amplas, para a visão lógica da ciência popperiana - o que vale logicamente vale para a ciência: "This procedure of putting things into the objective or logical or 'formal' mode of speaking will be applied to H_L , but not to H_{Ps} ; however: (2) Once the logical problem, H_L , is solved, the solution is transferred to the psychological problem, H_{Ps} , on the basis of the following *principle of transference*: what is true in logic is true in psychology. (An analogous principle holds by and large for what is usually called 'scientific method' and also for the history of science: what is true in logic is true in scientific method and in the history of science.) This is admittedly a somewhat daring conjecture in the psychology of cognition or thought processes". (3) It will be clear that my principle of transference guarantees the elimination of Hume's irrationalism: if I can answer his main problem of induction, including H_{Ps} , without violating the principle of transference, then there can be no clash between logic and psychology, and therefore no conclusion that our understanding is irrational"³⁵. Finalmente, o status da indução é o mito: "[...] induction - the formation of a belief by repetition - is a myth"³⁶.

Falseabilidade

Popper critica os defensores da verificação de teorias, verificação que ele não acredita ser possível. Para ele, as teorias podem somente ser falsificadas. Kuhn, ao criticá-lo, afirma que tanto a verificação quanto a falsificação de teorias enfrentam os mesmos tipos de problemas,

'impressão' falo de uma 'asserção de observação' ou de uma 'asserção de testes'; e em vez de 'justificativa de uma crença' falo de 'justificativa da alegação de que uma teoria é verdadeira', etc." (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 17)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 6 (grifos do autor).

³⁵ ["Este processo de colocar as coisas no modo de falar objetivo, ou lógico, ou 'formal' será aplicado a H_L , mas não a H_{Ps} ; contudo: (2) Uma vez resolvido o problema lógico, H_L , a solução é transferida para o problema psicológico, H_{Ps} , com base no seguinte *princípio de transferência*: o que é verdadeiro em lógica é verdadeiro em psicologia (Princípio análogo se sustenta de modo geral para o que habitualmente se chame 'método científico' e também para a história da ciência: o que é verdadeiro em lógica é verdadeiro no método científico e na história da ciência.) Isto é confessadamente uma conjectura algo ousada na psicologia da cognição ou dos processos de pensamento. (3) Ficará claro que meu princípio de transferência assegura a eliminação do irracionalismo de Hume: se posso responder a seu principal problema de indução, incluindo H_{Ps} , sem violar o princípio de transferência, então não pode haver choque entre lógica e psicologia e, portanto, nenhuma conclusão de que nosso entendimento é irracional". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 17)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 6 (grifos do autor).

³⁶ ["[...] indução - a formação de uma crença por meio de repetição - é um mito". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 33)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 23.

considerando ambas como não sendo critérios exclusivos ou por si sós, no mínimo, para descarte de uma teoria³⁷.

Uma teoria pode ser somente falsificada, não verificada: "[...] *the assumption of the truth of test statements sometimes allows us to justify the claim that an explanatory universal theory is false*"³⁸. Dentro deste mesmo critério, quanto à competição de teorias, devemos escolher aquela que não foi refutada: "This problem situation - that of choosing between several theories - suggests a third reformulation of the problem of induction: *L₃ Can a preference*, with respect to truth or falsity, for some competing universal theories over others ever be justified by such 'empirical reasons'? In the light of my answer to *L₂* the answer to *L₃* becomes obvious: Yes; sometimes it can, if we are lucky. For it may happen that our test statements may refute some - but not all - of the competing theories; and since we are searching for a true theory, we shall prefer those whose falsity has not been established"³⁹. Por meio da falseabilidade, é possível deixar as teorias morrerem: "*Scientists try to eliminate their false theories, they try to let them die in their stead. The believer- whether animal or man - perishes with his false belief*"⁴⁰.

A falseabilidade, porém, tem alcance limitado, uma vez que a falseabilidade de parte do sistema pode não afetá-lo como um todo: "[...] the falsification of a logically deduced statement may sometimes not affect the whole system but only some part of it, which may then be regarded as falsified. This is possible because, although the theories of physics are in general not completely axiomatized, the connections between its various parts may yet be sufficiently clear to enable us to decide which of its sub-systems are affected by some particular falsifying observation"⁴¹.

A fé metafísica guia até a descoberta. Testes sistemáticos que utilizam lógica, matemática e técnica tentam provar que descobertas, previsões, teorias, são falsas: "*We do not know: we can only guess. And our guesses are guided by the unscientific, the metaphysical (though*

³⁷ Cf. Kuhn, Thomas, op. cit., pp. 77-8 e 146-7.

³⁸ "[...] *a admissão da verdade de asserções de teste às vezes nos permite justificar a alegação de que uma teoria explicativa universal é falsa*". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 18)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 7 (grifos do autor).

³⁹ ["Esta situação de problema - a de escolher entre várias teorias - sugere terceira reformulação do problema da indução: *L₃ - Pode uma preferência*, com respeito à verdade ou à falsidade, por algumas teorias universais em concorrência com outras ser alguma vez justificada por tais 'razões empíricas': À luz de minha resposta a *L₂* a resposta a *L₃* torna-se óbvia: Sim; às vezes pode, se tivermos sorte. Pois pode acontecer que nossas asserções de teste refutem algumas - mas não todas - teorias concorrentes; e como estamos procurando uma teoria verdadeira, preferiremos aquelas cuja falsidade não foi estabelecida". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 19)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 8 (grifo do autor).

⁴⁰ [*Os cientistas tentam eliminar suas teorias falsas, tentam deixar que elas morram em lugar delas. O crente - seja animal ou homem - perece com suas crenças falsas*". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 123)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 122 (grifos do autor).

⁴¹ "[...] a falsificação de um enunciado logicamente deduzido pode, por vezes, não afetar todo o sistema, porém apenas parte dele, que será dada como falseada. Isso é possível porque, embora as teorias da física não sejam, em geral, inteiramente axiomatizadas, as conexões entre suas várias partes podem revelar-se suficientemente claras para habilitar-nos a decidir quais de seus subsistemas se encontram afetados por alguma particular observação falseadora". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 75)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 72.

biologically explicable) faith in laws, in regularities which we can uncover—discover. Like Bacon, we might describe our own contemporary science—‘the method of reasoning which men now ordinarily apply to nature’—as consisting of ‘anticipations, rash and premature’ and of ‘prejudices’. But these marvellously imaginative and bold conjectures or ‘anticipations’ of ours are carefully and soberly controlled by systematic tests. Once put forward, none of our ‘anticipations’ are dogmatically upheld. Our method of research is not to defend them, in order to prove how right we were. On the contrary, we try to overthrow them. Using all the weapons of our logical, mathematical, and technical armoury, we try to prove that our anticipations were false—in order to put forward, in their stead, new unjustified and unjustifiable anticipations, new ‘rash and premature prejudices’, as Bacon derisively called them”⁴².

Corroboração

Embora as teorias não possam ser verificáveis, somente falsificadas, elas podem, por outro lado, serem corroboradas: "Theories are not verifiable, but they can be 'corroborated'"⁴³. Porém, a corroboração é somente temporária, uma vez que decisões negativas posteriores a partir de testes rígidos podem derrubar a teoria: "It should be noticed that a positive decision can only temporarily support the theory, for subsequent negative decisions may always overthrow it. So long as theory withstands detailed and severe tests and is not superseded by another theory in the course of scientific progress, we may say that it has ‘proved its mettle’ or that it is ‘corroborated’ by past experience”⁴⁴.

Teorias

⁴² ["*Não sabemos: só podemos conjecturar*. Nossas conjecturas são orientadas por fé não científica, metafísica (embora biologicamente explicável), em leis, em regularidades que podemos desvelar, descobrir. À semelhança de Bacon, procederia descrever a ciência contemporânea - 'o método de raciocínio que hoje os homens aplicam comumente à natureza' - como consistindo de 'antecipações, de intentos temerários e prematuros' e de 'preconceitos'. Essas conjecturas ou 'antecipações', esplendidamente imaginativas ousadas, são, contudo, cuidadosamente controladas por testes sistemáticos. Uma vez elaborada, nenhuma dessas 'antecipações' é dogmaticamente defendida. Nosso método de pesquisa não se orienta no sentido de defendê-las para provar que tínhamos razão. Pelo contrário, procuramos contestar essas antecipações. Recorrendo a todos os meios lógicos, matemáticos e técnicos de que dispomos, procuramos demonstrar que nossas antecipações injustificadas e injustificáveis, novos 'preconceitos temerários e prematuros', como Bacon pejorativamente as denominou". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 306)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, pp. 278-9 (grifos do autor).

⁴³ ["As teorias não são verificáveis, mas podem ser 'corroboradas'". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 275)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 251.

⁴⁴ ["Importa acentuar que uma decisão positiva só pode proporcionar alicerce temporário à teoria, pois subseqüentes decisões negativas sempre poderão constituir-se em motivo para rejeitá-la. Na medida em que a teoria resista a provas pormenorizadas e severas, e não ser suplantada por outra, no curso do progresso científico, poderemos dizer que ela 'comprovou sua qualidade' ou foi '*corroborada*' pela experiência passada". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 34)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 33 (grifo do autor).

Popper, agora, vai um passo além da falseabilidade, afirmando que teorias não refutadas devem ser escolhidas porque elas podem ser verdadeiras: "The theoretician will for several reasons be interested in non-refuted theories, especially because some of them *may* be true. He will prefer a non-refuted theory to a refuted one, provided it explains the successes and failures of the refuted theory"⁴⁵.

Essa teoria escolhida, porém, pode também ser falsa, como as anteriores. Ela deve ser testada novamente e deve ser criado um método de eliminação de teorias falsas, com testes severos e experimentos cruciais que possam falsificá-la: "But the new theory may, like all non-refuted theories, be false. The theoretician will therefore try his best to detect any false theory among the set of non-refuted competitors; he will try to 'catch' it. That is, he will, with respect to any given non-refuted theory, try to think of cases or situations in which it is likely to fail, if it is false. Thus he will try to construct *severe* tests, and *crucial* test situations. This will amount to the construction of a falsifying law; that is, a law which may perhaps be of such a low level of universality that it may not be able to explain the successes of the theory to be tested, but which will, nevertheless, suggest a *crucial experiment*: an experiment which may refute, depending on its outcome, either the theory to be tested or the falsifying theory"⁴⁶.

Esses testes devem ser lógico-dedutivos: "We may if we like distinguish four different lines along which the testing of a theory could be carried out. First there is the logical comparison of the conclusions among themselves, by which the internal consistency of the system is tested. Secondly, there is the investigation of the logical form of the theory, with the object of determining whether it has the character of an empirical or scientific theory, or whether it is, for example, tautological. Thirdly, there is the comparison with other theories, chiefly with the aim of determining whether the theory would constitute a scientific advance should it survive our various tests. And finally, there is the testing of the theory by way of empirical applications of the conclusions which can be derived from it"⁴⁷. Além disso, são os testes que fazem com que as

⁴⁵ ["O teórico, por várias razões, interessar-se-á por teorias não refutadas, especialmente porque algumas delas *podem* ser verdadeiras. Preferirá uma teoria não refutada a uma refutada desde que esta explique os êxitos e as falhas da teoria refutada". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 25)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 14 (grifo do autor).

⁴⁶ ["Mas a nova teoria, como todas as teorias não refutadas, pode ser falsa. O teórico, portanto, tentará ao máximo descobrir qualquer teoria falsa no conjunto das concorrentes não refutadas; tentará 'apanhá-la'. Isto é, com respeito a qualquer teoria não refutada que exista, tentará pensar em casos ou situações em que ela seja susceptível de falhar, se for falsa. Assim, tentará elaborar testes *severos* e situações de teste *cruciais*. Isto importará na elaboração de uma lei de falsificação, isto é, uma lei que talvez tenha um nível de universalidade tão baixo que possa não conseguir explicar os êxitos da teoria a ser testada mas que, não obstante, sugerirá uma *experiência crucial*: uma experiência que possa refutar, dependendo de seu resultado, ou a teoria a ser testada, ou a teoria de falsificação". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 25)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, pp. 14-5 (grifos do autor).

⁴⁷ ["Poderemos, se quisermos, distinguir quatro diferentes linhas ao longo das quais se pode submeter a prova uma teoria. Há, em primeiro lugar, a comparação lógica das conclusões umas às outras, com o

teorias científicas sejam objetivas - sua objetividade está em sua testabilidade: "Now I hold that scientific theories are never fully justifiable or verifiable, but that they are nevertheless testable. I shall therefore say that the *objectivity* of scientific statements lies in the fact that they can be *inter-subjectively tested*"⁴⁸.

A nova teoria, para poder substituir a anterior, deve resolver os problemas resolvidos anteriormente por sua antecessora e também aqueles que esta não conseguiu resolver: "[...] we demand of a new theory that it solves those problems which its predecessor solved *and* those which it failed to solve [...]"⁴⁹. Além disso, a teoria, para ser considerada melhor deve ser aquela com maior conteúdo de informação e maior poder explicativo. Se ela sobreviver aos testes falsificadores, vai se tornar a teoria melhor testada: "At any time *t*, the theoretician will be especially interested in finding the best testable of the competing theories in order to submit it to new tests. I have shown that this will at the same time be the one with the greatest information content and the greatest explanatory power. It will be the theory most worth of being submitted to new tests, in brief '*the best*' of the theories competing at time *t*. If it survives its tests, it will also be *the best tested* of all the theories so far considered, including all its predecessors"⁵⁰. De modo interessante, a teoria preferida tem um conteúdo informativo e improbabilidade maiores: "My theory of preference has nothing to do with a preference for the 'more probable' hypothesis. On the contrary, I have shown that the testability of a theory increases and decreases with its *informative content* and therefore with its *improbability* (in the sense of the calculus of probability). Thus the 'better' or 'preferable' hypothesis will, more often than not, be the *more improbable* one. [...] This result has of course been regarded as perverse by many, but my main arguments are very simple (content = improbability), and they have recently been accepted even

que se põe à prova a coerência interna do sistema. Há, em segundo lugar, a investigação da forma lógica da teoria, com o objetivo de determinar se ela apresenta o caráter de uma teoria empírica ou científica, ou se é, por exemplo, tautológica. Em terceiro lugar, vem a comparação com outras teorias, com o objetivo sobretudo de determinar se a teoria representará um avanço de ordem científica, no caso de passar satisfatoriamente as várias provas. Finalmente, há a comprovação da teoria por meio de aplicações empíricas das conclusões que dela se possam deduzir". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 33)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 32.

⁴⁸ ["Ora, eu sustento que as teorias científicas nunca são inteiramente justificáveis ou verificáveis, mas que, não obstante, são suscetíveis de se verem submetidas a prova. Direi, conseqüentemente, que a *objetividade* dos enunciados científicos reside na circunstância de eles poderem ser *intersubjetivamente submetidos a teste*". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 46)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 44 (grifos do autor).

⁴⁹ ["[exigimos] que uma nova teoria resolva os problemas que sua predecessora resolveu e aqueles que ela falhou em resolver [...]". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 26)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 15 (grifo do autor).

⁵⁰ ["Em qualquer tempo *t*, o teórico interessar-se-á especialmente por encontrar a mais testável das teorias concorrentes a fim de submetê-la a novos testes. Já mostrei que esta será q que tiver, ao mesmo tempo, o maior conteúdo de informação e a maior força explanativa. Será a teoria mais digna de ser submetida a novos testes; em suma, '*a melhor*' das teorias concorrentes num tempo *t*. Se sobreviver a seus testes, será também a *melhor das testadas* dentre todas as teorias até então consideradas, inclusive todas as suas predecessoras". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 26)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 15 (grifos do autor).

by some proponents of inductivism and of a probabilistic theory of induction, such as Carnap"⁵¹. Há ainda outras características da nova teoria substituidora da antiga, que deve ser ousada, não *ad-hoc* (não circular), deve explicar, corrigir, contradizer e conter (como aproximação) a teoria anterior: "The main point of interest is, I think, that for very high degrees of boldness or non-*ad hocness* I have been able to give an objective criterion. It is that the new theory, although it has to explain what the old theory explained, *corrects* the old theory, so that it actually *contradicts* the old theory: it contains the old theory, *but only as an approximation*. Thus I pointed out that Newton's theory contradicts both Kepler's and Galileo's theories - *although it explains them* owing to the fact that it contains them as approximations; and similarly Einstein's theory contradicts Newton's, which it likewise explains, and contains as an approximation"⁵². Há um limite para a falsificação popperiana, ou, dito de outra forma, um equilíbrio. Por um lado, a falsificação visa evitar a imunização total da teoria, mas por outro, sua defesa mínima deve ser garantida, para que a teoria não seja derrubada muito facilmente e que possa contribuir para o crescimento da ciência: "Thus I was led to the idea of *methodological rules* and of the fundamental importance of a *critical approach*; that is, of an approach which avoided the policy of immunizing our theories against refutation. At the same time, I also realized the opposite: the value of a *dogmatic* attitude: somebody had to defend a theory against criticism, or it would succumb too easily, and before it had been able to make its contributions to the growth of science"⁵³. Essa defesa da teoria não pode ser nem acrítica nem dogmática, atitude essa que não é apropriada para o cientista: "A system such as classical mechanics may be 'scientific' to any degree you like; but those who uphold it dogmatically—believing, perhaps, that it is their business to defend such a successful system against criticism as long as it is not *conclusively*

⁵¹ [Minha teoria da preferência nada tem a ver com a preferência pela hipótese 'mais provável'. Ao contrário, tenho mostrado que a testabilidade de uma teoria aumenta e diminui com seu *conteúdo informativo* e, portanto, com sua *improbabilidade* (no sentido do cálculo de probabilidade). Assim, a hipótese 'melhor', ou 'preferível', com maior frequência será a mais *improvável*. [...] Este resultado, sem dúvida, tem sido encarado por muitos como perverso, mas meus principais argumentos são muito simples (conteúdo = improbabilidade) e recentemente têm sido aceitos até por alguns proponentes do indutivismo e de uma teoria probabilista da indução, como Carnap". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 28)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 17-8 (grifos do autor).

⁵² ["O principal ponto de interesse, julgo, é que para graus muito elevados de ousadia ou de não-*ad-hocidade* tenho podido dar um critério objetivo. É o de que a nova teoria, embora tenha de explicar o que a velha teoria explanava, *corrige* a velha teoria, de modo que de fato *contradiz* a velha teoria: contém a velha teoria, *mas só como aproximação*. Assim indiquei que a teoria de Newton contradiz as teorias de Kepler e de Galileu - *embora as explique*, pelo fato de contê-las, como aproximações; e similarmente a teoria de Einstein contradiz a de Newton, que igualmente explica e contém como aproximação". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 27)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 16 (grifos do autor).

⁵³ ["Fui levado à ideia de *regras metodológicas* e da importância fundamental de uma abordagem crítica; isto é, de uma abordagem que evitasse a política de imunizar nossas teorias contra a refutação. Ao mesmo tempo, verifiquei também o oposto: o valor de uma atitude *dogmática*: alguém teria de defender uma teoria contra a crítica, ou ela sucumbiria com demasiada facilidade, antes de poder dar suas contribuições ao crescimento da ciência". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 40)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 30 (grifos do autor).

disproved—are adopting the very reverse of that critical attitude which in my view is the proper one for the scientist. In point of fact, no conclusive disproof of a theory can ever be produced; for it is always possible to say that the experimental results are not reliable, or that the discrepancies which are asserted to exist between the experimental results and the theory are only apparent and that they will disappear with the advance of our understanding. (In the struggle against Einstein, both these arguments were often used in support of Newtonian mechanics, and similar arguments abound in the field of the social sciences.) If you insist on strict proof (or strict disproof) in the empirical sciences, you will never benefit from experience, and never learn from it how wrong you are"⁵⁴.

Nós somos consumidores de teorias. Porém, esse consumo envolve crítica, demolição e substituição por melhores teorias, caso necessário. Esse processo de consumo ou digestão é necessário para o desenvolvimento do conhecimento: "All this holds, by and large, with slight differences, for oxygen-producing plants and for theory-producing men: we, too, are not only producers but consumers of theories; and we have to consume other people's theories, and sometimes perhaps our own, if we are to go on producing. 'To consume' means here, first of all, 'to digest', as in the case of the bees. But it means more: our consumption of theories, whether those produced by other people or by ourselves, also means criticizing them, changing them, and often even demolishing them, in order to replace them by better ones. All these are operations which are necessary for the *growth of our knowledge*; and I again mean here, of course, knowledge in the objective sense"⁵⁵.

Características de um sistema teórico axiomatizado: ele deve ser sem contradição, independente, suficiente e necessário: "A theoretical system may be said to be axiomatized if a set of statements, the axioms, has been formulated which satisfies the following four fundamental

⁵⁴ ["Um sistema como o da Mecânica Clássica poderá ser 'científico' tanto quanto se queira; mas os queo afirmam dogmaticamente - acreditando, talvez, que lhes cabe defender da crítica um sistema de tanto êxito, enquanto não for ele *refutado de modo conclusivo* - estão-se colocando em atitude oposta à atitude crítica, a meu ver adequada ao cientista. Em verdade, jamais pode ser apresentada uma refutação conclusiva de certa teoria, pois sempre será possível afirmar que os resultados experimentais não são dignos de crédito ou que as discrepâncias que se afirma existirem entre os resultados experimentais e a teoria são apenas aparentes e desaparecerão com o avanço de nossa compreensão. (Na luta contra Einstein, ambos esses argumentos foram usados com frequência, em defesa da mecânica newtoniana, e argumentos similares são comuns no campo das Ciências Sociais.) Caso alguém insista em prova estrita (ou estrita refutação) em ciências empíricas, esse alguém jamais se beneficiará da experiência e jamais saberá como está errado." (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 52)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 50 (grifos do autor).

⁵⁵ ["Tudo isto vale, de modo geral, com leves diferenças, para as plantas produtoras de oxigênio e para os homens produtores de teorias: também nós somos não só produtores mas consumidores de teorias; e temos de consumir teorias de outras pessoas, e às vezes talvez as nossas próprias, se quisermos continuar produzindo. 'Consumir', aqui, significa antes de tudo 'digerir', como no caso das abelhas. Mas significa mais: nosso consumo de teorias, sejam produzidos por outras pessoas ou por nós mesmos, significa também criticá-las, mudá-las e muitas vezes mesmo demoli-las, a fim de substituí-las por outras melhores. Todas estas são operações necessárias ao *crescimento de nosso conhecimento*; e de novo quero dizer aqui, sem dúvida, conhecimento no sentido objetivo". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 262)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 286 (grifos do autor).

requirements. (a) The system of axioms must be *free from contradiction* (whether self-contradiction or mutual contradiction). This is equivalent to the demand that not every arbitrarily chosen statement is deducible from it. (b) The system must be *independent*, i.e. it must not contain any axiom deducible from the remaining axioms. (In other words, a statement is to be called an axiom only if it is not deducible within the rest of the system.) These two conditions concern the axiom system as such; as regards the relation of the axiom system to the bulk of the theory, the axioms should be (c) *sufficient* for the deduction of all statements belonging to the theory which is to be axiomatized, and (d) *necessary*, for the same purpose; which means that they should contain no superfluous assumptions"⁵⁶.

Verdade

As teorias científicas são redes que pretendem capturar o mundo e que se tornam mais finas, capturando mais dele e se aproximando da verdade: "Theories are nets cast to catch what we call 'the world': to rationalize, to explain, and to master it. We endeavour to make the mesh ever finer and finer"⁵⁷. Essa aproximação é o que deve ser buscado pela ciência: "[...] we can explain the method of science, and much of the history of science, as the rational procedure for getting nearer to the truth"⁵⁸. O objetivo não é garantir a verdade, o que não pode ser feito: "From a rational point of view, we should not 'rely' on any theory, for no theory has been shown to be true, or can be shown to be true"⁵⁹. Porém, não chegarmos à verdade não impede sua busca, uma vez que nossas hipóteses podem ser verdadeiras: "[...] our critical discussions of theories are dominated by the idea of finding a true (and powerful) explanatory theory; and *we do justify our*

⁵⁶ ["Pode-se dizer que um sistema teórico foi axiomatizado caso se tenha formulado um conjunto de enunciados (os axiomas) que satisfaça os quatro requisitos fundamentais seguintes: (a) o sistema de axiomas deve estar *livre de contradição* (seja a autocontradição, seja a mútua contradição). Isso equivale a exigir que não seja possível deduzir, dos axiomas, todos os enunciados arbitrariamente escolhidos. (b) o sistema deve ser *independente*, isto é, não conter qualquer axioma deduzível dos demais axiomas. (Em outras palavras, um enunciado só será denominado axioma se não for deduzível, junto com o resto do sistema.) Essas duas condições dizem respeito ao sistema axiomático como tais; no que concerne à relação do sistema axiomático como tais; no que concerne à relação do sistema axiomático para com o todo da teoria, os axiomas devem ser (c) *suficientes* para a dedução de todos os enunciados pertencentes à teoria a ser axiomatizada e (d) *necessários*, para o mesmo propósito; o que significa que eles não devem incluir pressupostos supérfluos". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 75)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, pp. 71-2 (grifos do autor).

⁵⁷ ["As teorias são redes, lançadas para capturar aquilo que denominamos 'o mundo': para racionalizá-lo, explicá-lo, dominá-lo. Nossos esforços são no sentido de tornar as malhas da rede cada vez mais estreitas". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, pp. 61-2)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 59.

⁵⁸ ["[...] podemos explicar o método da ciência, e muito da história da ciência, como o progresso racional de chegar mais perto da verdade". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 63)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, pp. 58.

⁵⁹ ["De um ponto de vista racional, não podemos 'confiar' em teoria alguma, pois nunca se mostrou, nem se pode mostrar, que qualquer teoria é verdadeira". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 32)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 21.

preferences by an appeal to the idea of truth: truth plays the role of a regulative idea. We test for truth, by eliminating falsehood. That we cannot give a justification - or sufficient reasons - for our guesses does not mean that we may not have guessed the truth; some of our hypotheses may well be true"⁶⁰.

Apesar de não buscar a justificação, a verdade deve ser buscada. Problemas urgentes devem ser abordados com a proposta de teorias verdadeiras. Simplicidade, lucidez, clareza, não ser pretensiosa são algumas características de uma teoria supostamente verdadeira. E essa teoria é verdadeira se corresponder aos fatos: "Our main concern in philosophy and in science should be the search for truth. Justification is not an aim; and brilliance and cleverness as such are boring. We should seek to see or discover the most urgent problems, and we should try to solve them by proposing true theories (or true statements, or true propositions; there is no need here to distinguish between these); or at any rate by proposing theories which come a little nearer to the truth than those of our predecessors. But the search for truth is only possible if we speak clearly and simply and avoid unnecessary technicalities and complications. In my view, aiming at simplicity and lucidity is a moral duty of all intellectuals: lack of clarity is a sin, and pretentiousness is a crime. (Brevity is also important, in view of the publication explosion, but it is of lesser urgency, and it sometimes is incompatible with clarity.) Often we are unable to live up to these demands, and we fail to say things clearly and understandably, but this merely shows that we are all not quite good enough as philosophers. I accept the commonsense theory (defended and refined by Alfred Tarski) that truth is correspondence with the facts (or with reality); or, more precisely, that a theory is true if and only if it corresponds to the facts"⁶¹. Outras características buscadas devem ser resolução de problemas interessantes e teorias

⁶⁰ ["[...] nossas discussões críticas de teorias são dominadas pela idéia de encontrar uma teoria explanativa verdadeira (e vigorosa); e *justificamos nossas preferências por um apelo à idéia de verdade*; a verdade desempenha o papel de uma idéia reguladora. *Testamos pela verdade*, eliminando a falsidade. O fato de não podermos dar a nossas suposições uma justificativa - ou razões suficientes - não significa que o suposto possa não ser verdade; algumas de nossas hipóteses podem ser verdadeiras". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 39)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 29-30 (grifos do autor).

⁶¹ ["Nossa principal preocupação em filosofia e em ciência deve ser a procura da verdade. A justificação não é um alvo; e o brilhantismo e a habilidade, como tais, são tediosas. Devemos procurar ver ou descobrir os problemas mais urgentes e devemos tentar resolvê-los propondo teorias verdadeiras (ou asserções verdadeiras, ou proposições verdadeiras; não é preciso, aqui, distinguir entre elas); ou, de qualquer modo, propondo teorias que cheguem um pouco mais perto da verdade do que as de nossos predecessores. Mas a busca da verdade só é possível se falarmos clara e simplesmente e se evitarmos tecnicismos e complicações desnecessárias. A meu ver, visar à simplicidade e à lucidez é um dever moral de todos os intelectuais: a falta de clareza é um crime. (A concisão também é importante, em vista da explosão das publicações, mas é de menor importância e às vezes é incompatível com a clareza.) Frequentemente somos incapazes de corresponder a esses requisitos e deixamos de dizer as coisas claras e compreensivelmente, mas isto apenas mostra que todos não somos suficientemente bons como filósofos. Aceito a teoria de senso comum (defendida e aprimorada por Alfred Tarski) de que a verdade é a correspondência com os fatos (ou com a realidade); ou, mais precisamente, que uma teoria é verdadeira se, e apenas se, corresponder aos fatos". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 51)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 44.

profundas: "In other words, we are not simply looking for truth, we are after interesting and enlightening truth, after theories which offer solutions to interesting *problems*. If at all possible, we are after deep theories"⁶².

A melhor aproximação da verdade deve ser mais um critério de escolha de teoria: "To put it in a nutshell: we can never rationally justify a theory - that is, a claim to know its truth -but we can, if we are lucky, rationally justify a preference for one theory out of a set of competing theories, for the time being; that is, with respect to the present state of the discussion. And our justification, though not a claim that the theory is true, can be the claim that there is *a better approximation to the truth* than any competing theory so far proposed"⁶³. O mesmo vale para o resultado científico: ele deve apresentar uma melhor aproximação da verdade que os concorrentes, entre outras características: "A scientific result cannot be justified. It can only be criticized, and tested. And no more can be said in its favour than that it seems, after all this criticism and testing, better, more interesting, more powerful, more promising, and a better approximation to truth, than its competitors"⁶⁴.

A ciência não é conhecimento, não é certa, não pode afirmar ter atingido a verdade. Seu valor está na busca pelo conhecimento e pela verdade: "Science is not a system of certain, or well-established, statements; nor is it a system which steadily advances towards a state of finality. Our science is not knowledge (*episteme*): it can never claim to have attained truth, or even a substitute for it, such as probability. Yet science has more than mere biological survival value. It is not only a useful instrument. Although it can attain neither truth nor probability, the striving for knowledge and the search for truth are still the strongest motives of scientific discovery"⁶⁵.

⁶² ["Em outras palavras, não estamos simplesmente procurando a verdade, estamos procurando uma verdade interessante e esclarecedora, teorias que ofereçam soluções a *problemas* interessantes. E, se possível, estamos à busca de teorias profundas". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 60)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, pp. 55 (grifo do autor).

⁶³ ["Sintetizando: nunca podemos justificar racionalmente uma teoria - isto é, uma alegação de conhecer sua verdade - mas podemos, se formos felizes, justificar racionalmente uma preferência por uma teoria dentre um conjunto de teorias concorrentes, por enquanto; isto é, com respeito ao estado presente da discussão. E nossa justificação, embora não alegue que a teoria é verdadeira, pode ser a alegação de haver todas as indicações de que, neste estágio da discussão, a teoria é uma *aproximação melhor da verdade* do qualquer teoria concorrente até então proposta". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 86)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, pp. 82 (grifos do autor).

⁶⁴ ["Um resultado científico não pode ser justificado. Só pode ser criticado e testado. E nada mais se pode dizer em seu favor senão que, depois de todas essas críticas e testes, ele parece melhor, mais interessante, mais forte, mais promissor e melhor aproximação da verdade do que seus competidores". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 242)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 265.

⁶⁵ ["A ciência não é um sistema de enunciados certos ou bem estabelecidos, nem é um sistema que avance continuamente em direção a um estado de finalidade. Nossa ciência não é conhecimento (*episteme*): ela jamais pode proclamar haver atingido a verdade ou um substituto da verdade, como a probabilidade. Não obstante, a ciência tem mais que um simples valor de sobrevivência biológica. Não é tão-somente um instrumento útil. Embora não possa alcançar a verdade nem a probabilidade, o esforço por conhecer e a busca da verdade continuam a ser as razões mais fortes da investigação científica". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, pp. 305-6)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 278 (grifos do autor).

Verossimilhança

O maior grau de verossimilhança torna a teoria mais audaciosa e mais forte, a não ser que o conteúdo de falsidade seja maior: "But the stronger theory, the theory with the greater content, will also be the one with the greater verisimilitude *unless its falsity content is also greater*. This assertion forms the logical basis of the method of science - the method of bold conjectures and of attempted refutations. A theory is the bolder the greater its content. It is also the riskier: it is the more probable to start with that it will be false. We try to find its weak points, to refute it. If we fail to refute it, or if the refutations we find are at the same time also refutations of the weaker theory which was its predecessor, then we have reason to suspect, or to conjecture, that the stronger theory has no greater falsity content than its weaker predecessor, and, therefore, it has the greater degree of verisimilitude"⁶⁶. O objetivo da ciência é uma maior aproximação da verdade, ou verossimilhança: "[...] the aim of science is truth in the sense of better approximation to truth, or greater verisimilitude".⁶⁷

Conhecimento e objetividade

Somente o conhecimento que é objetivo é criticável. E ser objetivo é ser formulado: "Only objective knowledge is criticizable: subjective knowledge becomes criticizable only when it becomes objective. And it becomes objective when we *say* what we think; and even more so when we *write* it down, or *print* it"⁶⁸. O conhecimento objetivo se relaciona com o conteúdo lógico de seus componentes: "[...] objective knowledge, or knowledge in the objective sense, [...] consists of the logical content of our theories, conjectures, guesses (and, if we like, of the

⁶⁶ ["Mas a teoria mais forte, a teoria de maior conteúdo, será também a de maior verossimilitude *a menos que seu conteúdo de falsidade seja também maior*. Esta asserção forma a base lógica da ciência - o método de conjecturas ousadas e de refutações tentadas. Uma teoria é tanto mais ousada quanto maior for seu conteúdo. É também a mais arriscada: é a mais provável de começar com o que será falso. Tentamos encontrar seus pontos fracos, para refutá-la. Se falharmos em refutá-la, ou se as refutações que encontramos forem ao mesmo tempo também refutações da teoria mais fraca que a precedeu, então temos razão para suspeitar, ou para conjecturar, que a teoria mais forte não tem conteúdo de falsidade maior que o de sua predecessora mais fraca e que, portanto, tem o maior grau de verossimilitude". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p.)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 53 (grifos do autor).

⁶⁷ ["[...] o alvo da ciência é a verdade, no sentido de melhor aproximação da verdade, ou maior verossimilitude". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 62)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 57.

⁶⁸ ["Só o conhecimento objetivo é criticável: o conhecimento subjetivo só se torna criticável quando se torna objetivo. E torna-se objetivo quando *dizemos* o que pensamos; e mais ainda quando o *escrevemos*, ou *imprimimos*." (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 35)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 25 (grifos do autor).

logical content of our genetic code)"⁶⁹. A objetividade é, além disso, independente do sujeito: "[...] *knowledge or thought in an objective sense*, consisting of problems, theories, and arguments as such. Knowledge in this objective sense is totally independent of anybody's claim to know; it is also independent of anybody's belief, or disposition to assent; or to assert, or to act. Knowledge in the objective sense is *knowledge without a knower*: it is *knowledge without a knowing subject*"⁷⁰.

Demarcação

A demarcação separa a ciência do não científico: "demarcation between empirical science and pseudoscience, especially metaphysics"⁷¹. Porém, na prática científica, ela raramente é utilizada (conscientemente): "For in the practice of scientific research, demarcation is sometimes of immediate urgency in connection with theoretical systems, whereas in connection with singular statements, doubt as to their empirical character rarely arises. It is true that errors of observation occur and that they give rise to false singular statements, but the scientist scarcely ever has occasion to describe a singular statement as non-empirical or metaphysical"⁷².

Realismo

O realismo popperiano permite a interação entre o mundo físico e a consciência, permitindo a explicação científica: "I wish to confess, however, at the very beginning, that I am a realist: I suggest, somewhat like a naïve realist, that there are physical worlds and a world of states of

⁶⁹ "[...] conhecimento objetivo, ou conhecimento no sentido objetivo, [...] consiste do conteúdo lógico de nossas teorias, conjecturas, suposições (e, se preferirmos, do conteúdo lógico de nosso código genético." (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 78)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 73.

⁷⁰ "[...] *conhecimento ou pensamento num sentido objetivo*, consistindo de problemas, teorias e argumentos como tais. Neste sentido objetivo, o conhecimento é totalmente independente de qualquer alegação de conhecer que alguém faça; é também independente da crença ou disposição de qualquer pessoa para concordar; ou para afirmar, ou para agir. O conhecimento no sentido objetivo é *conhecimento sem conhecedor*: é *conhecimento sem sujeito que conheça*." (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, pp. 110-1)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, pp. 108-9 (grifos do autor).

⁷¹ "[a demarcação entre a ciência empírica e a pseudo-ciência, especialmente a metafísica." (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 39)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 29.

⁷² "[Com efeito, na prática da pesquisa científica, a demarcação é, por vezes, de urgência imediata, em face de sistemas teóricos, ao passo que, em face de enunciados singulares, raramente surge dúvida quanto a apresentarem caráter empírico. É certo que ocorrem erros de observação e que estes podem dar origem a enunciados singulares falsos, mas o cientista raramente tem ocasião de apresentar um enunciado singular como não empírico ou metafísico." (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 45)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 43.

consciousness, and that these two interact"⁷³. A ciência deve descrever a realidade: "[...] *what we attempt in science is to describe and (so far as possible) explain reality*"⁷⁴.

Desenvolvimento do conhecimento/ciência

O trabalho científico se volta para o crescimento do conhecimento objetivo. É uma catedral sendo construída: "All work in science is work directed towards the growth of objective knowledge. We are workers who are adding to the growth of objective knowledge as masons work on a cathedral. Our work is fallible, like all human work. We constantly make mistakes, and there are objective standards of which we may fall short - standards of truth, content, validity and others. Language, the formulation of problems, the emergence of new problem situations, competing theories, mutual criticism by way of argument, all these are the indispensable means of scientific growth"⁷⁵. O conhecimento cresce de problemas antigos para novos: "[...] *the growth of knowledge proceeds from old problems to new problems, by means of conjectures and refutations*"⁷⁶.

A ciência progride ao colocarmos nossas ideias, previsões, pensamentos para serem refutados: "Bold ideas, unjustified anticipations, and speculative thought, are our only means for interpreting nature: our only organon, our only instrument, for grasping her. And we must hazard them to win our prize. Those among us who are unwilling to expose their ideas to the hazard of refutation do not take part in the scientific game"⁷⁷. Além disso, esse progresso acontece por meio da descoberta de problemas novos, mais profundos ou gerais e submissão a

⁷³ ["Quero confessar, porém, logo de início, que sou um realista; sugiro, um tanto como um realista ingênuo, que há mundos materiais e um mundo de estados de consciência, e que estes dois interagem." (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 109)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 107.

⁷⁴ ["[...] o que tentamos em ciência é descrever e (até onde possível) explicar a realidade." (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 48)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 40 (grifos do autor).

⁷⁵ ["Todo trabalho em ciência é trabalho dirigido para o crescimento do conhecimento objetivo. Somos trabalhadores que estamos aumentando o crescimento do conhecimento objetivo tal como pedreiros trabalham numa catedral. Nosso trabalho é falível, como todo trabalho humano. Constantemente cometemos erros e há padrões objetivos que podemos não atingir - padrões de verdade, conteúdo, validade e outros. A linguagem, a formulação de problemas, a emergência de novas situações de problemas, teorias concorrentes, crítica mútua por meio de argumentação, tudo isto são os meios indispensáveis do crescimento científico". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, pp. 122-3)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 121-2.

⁷⁶ ["[...] o crescimento do conhecimento marcha de velhos problemas para novos problemas, por meio de conjecturas e refutações". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 236)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 258 (grifos do autor).

⁷⁷ ["Idéias arriscadas, antecipações injustificadas, pensamento especulativo, são os únicos meios de que podemos lançar mão para interpretar a natureza: nosso único 'organon', nosso único instrumento para apreendê-la. E devemos arriscar-nos, com esses meios, para alcançar o prêmio. Os que não se disponham a expor suas idéias à eventualidade da refutação não participarão do jogo científico". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 307)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 280.

testes mais rigorosos: "Science never pursues the illusory aim of making its answers final, or even probable. Its advance is, rather, towards an infinite yet attainable aim: that of ever discovering new, deeper, and more general problems, and of subjecting our ever tentative answers to ever renewed and ever more rigorous tests"⁷⁸.

Ciência

A ciência é crítica, conjectural e incerta: "Science - which is essentially critical - is also more conjectural, and less certain of itself than ordinary life because we have consciously raised to the level of a problem something which normally may have been part of our background knowledge"⁷⁹. O objetivo da ciência é encontrar explicações satisfatórias: "I suggest that it is the aim of science to find *satisfactory explanations*, of whatever strikes us as being in need of explanation"⁸⁰. Popper também admite a percepção de desenvolvimento em ramificações específicas da ciência: "Scientific theories are perpetually changing. This is not due to mere chance but might well be expected, according to our characterization of empirical science. Perhaps this is why, as a rule, only *branches* of science—and these only temporarily—ever acquire the form of an elaborate and logically well-constructed system of theories"⁸¹.

Aplicação da ciência

A aplicação da ciência acontece quando nosso conhecimento objetivo é transferido para nosso conhecimento subjetivo: "Theories are true or false and not *merely* instruments. But they are of course instruments also: for practice or applied science as well as for you and me personally, when we wish to make up our minds about a theory in the light of the reported critical discussion of it, including the reported tests. If we receive reports about the results of these tests,

⁷⁸ ["A ciência jamais persegue o objetivo ilusório de tornar finais ou mesmo prováveis suas respostas. Ela avança, antes, rumo a um objetivo remoto e, não obstante, atingível: o de sempre descobrir problemas novos, mais profundos e mais gerais, e de sujeitar suas respostas, sempre provisórias, a testes sempre renovados e sempre mais rigorosos". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 308)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 281.

⁷⁹ ["A ciência -que é essencialmente crítica - é também mais conjectural e menos certa de si mesma do que a vida comum, porque elevamos conscientemente ao nível de um problema algo que normalmente pode ter feito parte de nosso conhecimento de base". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 83)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 80.

⁸⁰ ["Sugiro que a meta da ciência é encontrar *explicações satisfatórias* de qualquer coisa que nos impressione como necessitando de explicação". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 180)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 191 (grifos do autor).

⁸¹ ["As teorias científicas estão em perpétua mutação. Não se deve isso ao mere acaso, mas isso seria de esperar, tendo em conta nossa caracterização da Ciência empírica. Talvez seja essa a razão pela qual, geralmente, apenas *ramos* da ciência - e estes apenas em caráter temporário - chegam a adquirir a forma de um sistema de teorias elaborado e logicamente bem construído". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 74)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 71 (grifo do autor).

and perhaps repeat one or the other of the tests ourselves, then we may use these reports and results in forming our personal subjective convictions and in determining the degree of certainty with which we hold our personal beliefs."⁸².

Evolucionismo

Popper apresenta sua teoria evolucionista do desenvolvimento do conhecimento científico, por meio da crítica sistemática de teorias, que faz com que as menos fortes pereçam: "What is peculiar to scientific knowledge is this: that the struggle for existence is made harder by the conscious and systematic criticism of our theories. Thus, while animal knowledge and pre-scientific knowledge grow mainly through the elimination of those holding the unfit hypotheses, scientific criticism often makes our theories perish in our stead, eliminating our mistaken beliefs before such beliefs lead to our own elimination"⁸³.

Problemas

Os problemas são o ponto de partida da ciência: "[...] science starts from problems (rather than from observations, or even from theories, though admittedly the 'background' of the problem will contain theories and myths)"⁸⁴. A ciência começa por problemas e o aprofundamento dos últimos leva ao desenvolvimento do conhecimento: "I shall, therefore, before going any further into my topic, present a general tetradic schema which I have found more and more useful as a description of the growth of theories. It is as follows:

$$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2.$$

Here 'P' stands for 'problem'; 'TT' stands for 'tentative theory'; and 'EE' stands for '(attempted) error-elimination', especially by way of critical discussion. My tetradic schema is an attempt to

⁸² ["As teorias são verdadeiras ou falsas e não *meramente* instrumentos. Mas sem dúvida são também instrumentos, para a ciência prática ou aplicada assim como para mim e para nós pessoalmente, quando desejamos formar opinião a respeito de uma teoria, à luz do relato de sua discussão crítica, incluindo os testes relatados. Se recebemos relatos dos resultados desses testes e se repetirmos nós mesmos, talvez um ou dois desses testes, poderemos então usar esses relatos para formar nossas próprias convicções subjetivas e para determinar o grau de certeza com que mantemos nossas crenças pessoais". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 84)] Popper, Karl R. *Objective Knowledge*, pp. 80-1 (grifo do autor).

⁸³ ["Peculiar ao conhecimento científico é isto: a luta pela existência é tornada mais dura pela crítica sistemática e consciente de nossas teorias. Assim, enquanto o conhecimento animal e o conhecimento pré-científico crescem principalmente através da eliminação daqueles que sustentam as hipóteses incapazes, a crítica científica faz muitas vezes nossas hipóteses perecerem em lugar de nós, eliminando nossas crenças errôneas antes que essas crenças levem à nossa eliminação". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 238)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 261.

⁸⁴ ["[...] a ciência parte de problemas (e não de observações ou mesmo de teorias, embora admitidamente, a 'base' do problema contenha teorias e mitos)". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 172)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 181.

show that the result of criticism, or of error-elimination, applied to a tentative theory, is as a rule the emergence of a new problem; or, indeed, of several new problems. Problems, after they have been solved and their solutions properly examined, tend to beget problem-children: new problems, often of greater depth and ever greater fertility than the old ones. This can be seen especially in the physical sciences; and I suggest that we can best gauge the progress made in any science by the distance in depth and expectedness between P_1 and P_2 : the best tentative theories (and all theories are tentative) are those which give rise to the deepest and most unexpected problems"⁸⁵.

Teoria do método científico/regras metodológicas

O método de compreensão (e análise) de teorias científicas tem alcance para ser utilizado em outras áreas: "I have tried to answer the question: '*How can we understand a scientific theory, or improve our understanding of it?*' And I have suggested that my answer, in terms of problems and problem situations, can be applied far beyond scientific theory. We may, at least in some cases, apply it even to works of art: we may conjecture what the artist's problem was, and we may be able to support this conjecture by independent evidence; and this analysis may help us to understand the work"⁸⁶.

Consistência

Um sistema não pode ser contraditório, por não permitir que conclusões sejam tiradas dele, ele deve ser consistente, o que permite identificar o que é compatível e o que é contraditório em

⁸⁵ ["Irei, portanto, antes de adiantar-me mais em meu tópico, apresentar um esquema quádruplo geral que tenho achado cada vez mais útil como descrição do crescimento de teorias. É o seguinte:

$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$.

Aqui, 'P' representa 'problema'; 'TT' 'teoria experimental'; e 'EE', 'eliminação de erro (tentada)', especialmente por meio de discussão crítica. Meu esquema quádruplo é uma tentativa de mostrar que o resultado da crítica, ou da eliminação de erro, aplicada a uma teoria experimental, é via de regra a emergência de um novo problema; ou, de fato, de vários problemas. Os problemas, depois de terem sido resolvidos, com suas soluções apropriadamente examinadas, tendem a gerar problemas-filhos: novos problemas, muitas vezes de maior profundidade e sempre de maior fertilidade que os antigos. Isto pode ser visto especialmente nas ciências físicas; e sugiro que podemos aferir melhor o progresso feito em qualquer ciência pela distância em profundidade e expectativa entre P_1 e P_2 : as melhores teorias experimentais (e todas as teorias são experimentais) são aquelas que dão origem aos problemas mais profundos e mais inesperados". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 263)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 287.

⁸⁶ ["Tenho tentado responder à pergunta: '*Como podemos compreender uma teoria científica ou melhorar nossa compreensão dela?*' E tenho sugerido que minha resposta, em termos de problemas e de situações de problemas, pode ser aplicada muito além da teoria científica. Podemos, pelo menos em alguns casos, aplicá-la até mesmo a obras de arte: podemos conjecturar qual era o problema do artista e podemos ser capazes de sustentar essa conjectura por meio da evidência independente; e esta análise pode ajudar-nos a compreender a obra". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 172)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 180 (grifos do autor).

relação a ele: "[...] the importance of the requirement of consistency will be appreciated if one realizes that a self-contradictory system is uninformative. It is so because any conclusion we please can be derived from it. Thus no statement is singled out, either as incompatible or as derivable, since all are derivable. A consistent system, on the other hand, divides the set of all possible statements into two: those which it contradicts and those with which it is compatible. (Among the latter are the conclusions which can be derived from it.) This is why consistency is the most general requirement for a system, whether empirical or non-empirical, if it is to be of any use at all⁸⁷.

Base empírica

A base empírica da ciência é necessária, mas não absoluta. Ela serve para manter a estrutura da ciência temporariamente: "The empirical basis of objective science has thus nothing 'absolute' about it. Science does not rest upon solid bedrock. The bold structure of its theories rises, as it were, above a swamp. It is like a building erected on piles. The piles are driven down from above into the swamp, but not down to any natural or 'given' base; and if we stop driving the piles deeper, it is not because we have reached firm ground. We simply stop when we are satisfied that the piles are firm enough to carry the structure, at least for the time being"⁸⁸.

Conteúdo empírico

O conteúdo empírico maior está relacionado com o maior grau de falseabilidade: "[...] the amount of empirical information conveyed by a theory, or its *empirical content*, increases with

⁸⁷ "[...] a importância da condição de compatibilidade tornar-se-á patente se nos dermos conta de que um sistema autocontraditório é não informativo. E assim ocorre porque dele podemos deduzir qualquer conclusão que desejamos. Dessa maneira, nenhum enunciado é particularizado como incompatível ou como derivável, pois todos são deriváveis. Um sistema compatível, por outro lado, divide em dois o conjunto de todos os enunciados possíveis: os que ele contradiz e aqueles com os quais é compatível. (Dentre estes últimos, colocam-se as conclusões que podem ser deduzidas do sistema.) Esse o motivo por que a compatibilidade se coloca na condição de o mais geral requisito a ser preenchido por um sistema, seja ele empírico ou não empírico, se esse sistema pretender alguma utilidade". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, pp. 97-8)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 92.

⁸⁸ "[A base empírica da ciência objetiva nada tem, portanto de 'absoluto' A ciência repousa em pedra firme. A estrutura de suas teorias levanta-se, por assim dizer, num pântano. Semelha-se a um edifício construído sobre pilares. Os pilares são enterrados no pântano, mas não em qualquer base natural ou dada. Se deixamos de enterrar mais profundamente esses pilares, não o fazemos por termos alcançado terreno firme. Simplesmente nos detemos quando achamos que os pilares estão suficientemente assentados para sustentar a estrutura - pelo menos por algum tempo". (Popper, Karl R., A Lógica da Pesquisa Científica, p. 119)] Popper, Karl R., The Logic of Scientific Discovery, p. 111.

its degree of falsifiability"⁸⁹. Além disso, o grau de universalidade ou precisão maior também se relaciona ao conteúdo empírico (ou lógico) maior: "To a higher degree of universality *or* precision corresponds a greater (logical or) empirical content, and thus a higher degree of testability"⁹⁰.

Kuhn

Ao expor os limites da análise lógico-dedutiva-matemática da ciência e inserir o conceito do paradigma e a eventual fuga de novidades dos cientistas no seu fazer rotineiro, Kuhn foi acusado de defender a irracionalidade na ciência, do que ele tenta se defender no posfácio da *Estrutura das Revoluções Científicas*. Ele busca mostrar que, para ele, existem razões para se adotar um paradigma e que não considera a ciência irracional.

Paradigmas

A conceituação de paradigma é central para Kuhn. A famosa análise de Margaret Masterman divide o termo paradigma apresentado na *Estrutura das Revoluções Científicas* em vinte e duas definições⁹¹, o que dá ideia da sua complexidade. Kuhn, no seu posfácio da *Estrutura*, vai tentar contornar essa dificuldade dividindo os paradigmas em dois conceitos abrangentes e introduzindo o conceito de matriz disciplinar.

Essas duas grandes subdivisões de paradigmas são crenças, valores e técnicas compartilhados pela comunidade científica e solução de quebra-cabeças: "[...] the term 'paradigm' is used in two different senses. On the one hand, it stands for the entire constellation of beliefs, values, techniques, and so on shared by the members of a given community. On the other, it denotes one sort of element in that constellation, the concrete puzzle-solutions which, employed as models or examples, can replace explicit rules as a basis for the solution of the remaining puzzles of normal science."⁹². A seguir, serão apresentadas mais características dos paradigmas, sem tentar incluí-los nas duas definições acima.

⁸⁹ "[...] a quantidade de informação empírica veiculada por uma teoria, ou seja, seu *conteúdo empírico*, cresce com seu grau de falseabilidade". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 122)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 113 (grifos do autor).

⁹⁰ "[A um grau mais alto de universalidade *ou* precisão, corresponde um conteúdo empírico (ou lógico) maior; conseqüentemente, um grau mais alto de testabilidade". (Popper, Karl R., *A Lógica da Pesquisa Científica*, p. 132)] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 122 (grifo do autor).

⁹¹ Masterman, Margaret, *The Nature of a Paradigm*, in Lakatos, Imre e Musgrave, Alan (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*.

⁹² "[...] o termo paradigma é usado em dois sentidos diferentes. De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas, etc..., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução

Paradigmas devem ser reconhecidos universalmente e servirem de modelo para uma comunidade científica: "[...] universally recognized scientific achievements that for a time provide model problems and solutions to a community of practitioners"⁹³. Além disso, suas realizações devem atrair cientistas e deve ter a capacidade de permitir o aparecimento de problemas a serem resolvidos: "[...] these and many other works served for a time implicitly to define the legitimate problems and methods of a research field for succeeding generations of practitioners. They were able to do so because they shared two essential characteristics. Their achievement was sufficiently unprecedented to attract an enduring group of adherents away from competing modes of scientific activity. Simultaneously, it was sufficiently open-ended to leave all sorts of problems for the redefined group of practitioners to resolve"⁹⁴. Procedimentos e aplicações do paradigma são equivalentes a leis e teorias: "Paradigm procedures and applications are as necessary to science as paradigm laws and theories, and they have the same effects. Inevitably they restrict the phenomenological field accessible for scientific investigation at any given time"⁹⁵. O paradigma se impõe sobre a comunidade: "A paradigm governs, in the first instance, not a subject matter but rather a group of practitioners"⁹⁶.

O paradigma deve parecer melhor que o antecessor, mas isso não quer dizer que deve explicar todos os fatos: "To be accepted as a paradigm, a theory must seem better than its competitors, but it need not, and in fact never does, explain all the facts with which it can be confronted"⁹⁷. A transição de um paradigma para outro não tem a ver com um processo acumulativo, mas sim com uma nova visão do campo científico: "The transition from a paradigm in crisis to a new one from which a new tradition of normal science can emerge is far from a cumulative process, one

dos restantes quebra-cabeças da ciência normal." (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 218)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 175.

⁹³ "[...] as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 13)] Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*, x (Preface).

⁹⁴ "[...] esses e muitos outros trabalhos serviram, por algum tempo, para definir implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa para as gerações posteriores de praticantes da ciência. Puderam fazer isso porque partilhavam duas características essenciais. Suas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares. Simultaneamente, suas realizações eram suficientemente abertas para deixar toda a espécie de problemas para serem resolvidos pelo grupo redefinido de praticantes da ciência." (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 30)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 10.

⁹⁵ "[Os procedimentos e aplicações do paradigma são tão necessários à ciência como as leis e teorias paradigmáticas - e têm os mesmos efeitos. Restringem inevitavelmente o campo fenomenológico acessível em qualquer momento da investigação científica". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 87)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 60-1.

⁹⁶ [Um paradigma governa, em primeiro lugar, não um objeto de estudo, mas um grupo de praticantes da ciência". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 224)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 180.

⁹⁷ ["Para ser aceita como paradigma, uma teoria deve parecer melhor que suas competidoras, mas não precisa (e de fato isso nunca acontece) explicar todos os fatos como os quais pode ser confrontada". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 38)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 17-8.

achieved by an articulation or extension of the old paradigm. Rather it is a reconstruction of the field from new fundamentals, a reconstruction that changes some of the field's most elementary theoretical generalizations as well as many of its paradigm methods and applications. During the transition period there will be a large but never complete overlap between the problems that can be solved by the old and by the new paradigm. But there will also be a decisive difference in the modes of solution. When the transition is complete, the profession will have changed its view of the field, its methods, and its goals"⁹⁸. Essa nova visão não é apenas do campo científico, mas é uma nova visão de mundo: "[...] paradigm changes do cause scientists to see the world of their research-engagement differently. In so far as their only recourse to that world is through what they see and do, we may want to say that after a revolution scientists are responding to a different world"⁹⁹. Entrar nesse mundo novo requer um distanciamento atingido mais facilmente pelos jovens ou por quem acabou de entrar no ramo da ciência atingido: "Almost always the men who achieve these fundamental inventions of a new paradigm have been either very young or very new to the field whose paradigm they change"¹⁰⁰. Essa dificuldade tem algumas consequências - eventualmente, deve acontecer a morte do cientista opositor para troca do paradigma: "[...] Max Planck, surveying his own career in his *Scientific Autobiography*, sadly remarked that 'a new scientific truth does not triumph by convincing its opponents and making them see the light, but rather because its opponents eventually die, and a new generation grows up that is familiar with it'"¹⁰¹. Após a troca de paradigma, porém, aqueles que o recusam são isolados ou mudam de área: "The new paradigm implies a new and more rigid definition of the field. Those unwilling or unable to accommodate their work to it must

⁹⁸ ["A transição de um paradigma em crise para um novo, do qual pode surgir uma nova tradição de ciência normal, está longe de ser um processo cumulativo obtido através de uma articulação do velho paradigma. É antes uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios, reconstrução que altera algumas das generalizações teóricas mais elementares do paradigma, bem como muitos dos seus métodos e aplicações. Durante o período de transição haverá uma grande coincidência (embora nunca completa) entre os problemas que podem ser resolvidos pelo antigo paradigma e os que podem ser resolvidos pelo novo. Haverá igualmente uma diferença decisiva no tocante aos modos de solucionar os problemas. Completada a transição, os cientistas terão modificado a sua concepção da área de estudos, de seus métodos e de seus objetivos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 116)] Kuhn, Thomas S., op. cit. pp. 84-5.

⁹⁹ ["[...] as mudanças de paradigma realmente levam os cientistas definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente. Na medida em que seu único acesso a esse mundo dá-se através do que se vêem e fazem, poderemos ser tentados a dizer que, após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 146)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 111.

¹⁰⁰ ["Quase sempre, os homens que fazem essas invenções fundamentais são muito jovens ou estão há pouco tempo na área de estudos cujo paradigma modificam". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 122)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 90.

¹⁰¹ ["Max Planck, ao passar em revista a sua carreira no seu *Scientific Autobiography*, observou tristemente que 'uma nova verdade científica não triunfa convencendo seus oponentes e fazendo com que vejam a luz, mas porque seus oponentes finalmente morrem e uma nova geração cresce familiarizada com ela'. (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 191)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 151 (Planck apud Kuhn (Max Planck, *Scientific Autobiography and Other Papers*, trans. F. Gaynor (New York, 1949), pp.33-84.)) (grifos do autor).

proceed in isolation or attach themselves to some other group"¹⁰². Essa transição é a revolução científica: "The resulting transition to a new paradigm is scientific revolution"¹⁰³.

Defendendo-se das acusações de irracionalidade¹⁰⁴, Kuhn afirma que há razões para adotar um paradigma: "Individual scientists embrace a new paradigm for all sorts of reasons and usually for several at once"¹⁰⁵. Ele apresenta algumas, como capacidade de solução de problemas e promessa de solução de problemas futuros: "First, the new candidate must seem to resolve some outstanding and generally recognized problem that can be met in no other way. Second, the new paradigm must promise to preserve a relatively large part of the concrete problem-solving ability that has accrued to science through its predecessors"¹⁰⁶. Além disso, na comparação de teorias paradigmáticas (anterior/atual), há como diferenciá-las: "Considering any two such theories, chosen from points not too near their origin, it should be easy to design a list of criteria that would enable an uncommitted observer to distinguish the earlier from the more recent theory time after time. Among the most useful would be: accuracy of prediction, particularly of quantitative prediction; the balance between esoteric and everyday subject matter; and the number of different problems solved. Less useful for this purpose, though also important determinants of scientific life, would be such values as simplicity, scope, and compatibility with other specialties"¹⁰⁷.

Para Kuhn, sempre há troca de paradigmas, pois a rejeição de um paradigma implica na necessidade simultânea de um substituto: "The decision to reject one paradigm is always

¹⁰² ["O novo paradigma implica uma definição nova e mais rígida do campo de estudos. Aqueles que não desejam ou não são capazes de acomodar o seu trabalho a ele têm que proceder isoladamente ou unir-se a algum grupo". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 39)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 19.

¹⁰³ ["A transição para um novo paradigma é uma revolução científica". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 122)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 90.

¹⁰⁴ Um exemplo de afirmação que pode ter motivado tais acusações: "The competition between paradigms is not the sort of battle that can be resolved by proofs". (Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 148) ["A competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que possa ser resolvido por meio de provas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 188)].

¹⁰⁵ ["Cientistas individuais abraçam um novo paradigma por toda uma sorte de razões e normalmente por várias delas ao mesmo tempo". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 193)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 152.

¹⁰⁶ ["Primeiro, o novo candidato deve parecer capaz de solucionar algum problema extraordinário reconhecido como tal pela comunidade e que não possa ser analisado de nenhuma outra maneira. Em segundo, o novo paradigma deve garantir a preservação de uma parte relativamente grande da capacidade objetiva de resolver problemas, conquistada pela ciência com o auxílio dos paradigmas anteriores". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 212)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 169.

¹⁰⁷ ["Se tomássemos quaisquer dessas duas teorias, escolhendo-as em pontos não muito próximos de sua origem, deveria ser fácil organizar uma lista de critérios que permitiriam a um observador independente distinguir, em todos os casos, a teoria mais antiga da recente. Entre os critérios mais úteis encontraríamos: a exatidão nas predições, especialmente no caso das predições quantitativas; o equilíbrio entre o objeto de estudo cotidiano e o esotérico; o número de diferentes problemas resolvidos. Valores como a simplicidade, o alcance e compatibilidade seriam menos úteis para tal propósito, embora também sejam determinantes importantes da vida científica". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 252)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 205-6.

simultaneously the decision to accept another, and the judgment leading to that decision involves the comparison of both paradigms with nature and with each other"¹⁰⁸.

A competição entre teorias paradigmáticas é a substituta dos procedimentos de confirmação ou falsificação tradicionais: "Section XII describes the revolutionary competition between the proponents of the old normal-scientific tradition and the adherents of the new one. It thus considers the process that should somehow, in a theory of scientific inquiry, replace the confirmation or falsification procedures made familiar by our usual image of science.

Competition between segments of the scientific community is the only historical process that ever actually results in the rejection of one previously accepted theory or in the adoption of another"¹⁰⁹. Os testes de paradigmas surgem como parte da competição entre paradigmas, após o irromper da crise: "[...] paradigm-testing occurs only after persistent failure to solve a noteworthy puzzle has given rise to crisis. And even then it occurs only after the sense of crisis has evoked an alternate candidate for paradigm. In the sciences the testing situation never consists, as puzzle-solving does, simply in the comparison of a single paradigm with nature. Instead, testing occurs as part of the competition between two rival paradigms for the allegiance of the scientific community"¹¹⁰.

Matriz disciplinar

Kuhn, em resposta aos seus críticos, introduz o conceito de matriz disciplinar, que deve ser utilizado ao invés de paradigma ou conjunto de paradigmas, ou teorias ou conjunto de teorias: "For present purposes I suggest 'disciplinary matrix': 'disciplinary' because it refers to the common possession of the practitioners of a particular discipline; 'matrix' because it is composed of ordered elements of various sorts, each requiring further specification. All or most

¹⁰⁸ ["Decidir rejeitar um paradigma é sempre decidir simultaneamente aceitar outro e o juízo que conduz a essa decisão envolve a comparação de ambos os paradigmas com a natureza, *bem como* sua comparação mútua". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 108)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 77.

¹⁰⁹ ["O Cap. XI descreve a competição revolucionária entre os defensores da velha tradição científica normal e os partidários da nova. Desse modo o capítulo examina o processo que, numa teoria da investigação científica, deveria substituir de algum modo os procedimentos de falsificação ou confirmação que a nossa imagem usual da ciência tornou familiares. A competição entre segmentos da comunidade científica é o único processo histórico que realmente resulta na rejeição de uma teoria ou na adoção de outra". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 27)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 8.

¹¹⁰ ["[...] o teste de um paradigma ocorre somente depois que o fracasso persistente na resolução de um quebra-cabeça importante dá origem a uma crise. E, mesmo então, ocorre somente depois que o sentimento de crise evocar um candidato alternativo a paradigma. Na ciência, a situação de teste não consiste nunca - como é o caso da resolução de quebra-cabeças - em simplesmente comparar um único paradigma com a natureza. Ao invés disso, o teste representa parte da competição entre dois paradigmas rivais que lutar pela adesão da comunidade científica". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 184)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 145.

of the objects of group commitment that my original text makes paradigms, parts of paradigms, or paradigmatic are constituents of the disciplinary matrix, and as such they form a whole and function together. They are, however, no longer to be discussed as though they were all of a piece"¹¹¹. Os componentes da matriz disciplinar são os seguintes: "[...] main sorts of components of a disciplinary matrix [:] 'symbolic generalizations'[,] beliefs [,] values [,] exemplars"¹¹².

Ciência normal

A ciência normal aborda três classes de problemas: "These three classes of problems- determination of significant fact, matching of facts with theory, and articulation of theory exhaust, I think, the literature of normal science, both empirical and theoretical"¹¹³. Ela é a atividade mais comum do cientista: "Normal science, the activity in which most scientist inevitably spend almost all their time, is predicated on the assumption that the scientific community knows what the world is like. Much of the success of the enterprise derives from the community's willingness to defend that assumption, if necessary at considerable cost. Normal science, for example, often suppresses fundamental novelties because they are necessarily subversive of its basic commitments"¹¹⁴. A ciência normal é acumulativa e bem-sucedida: "Normal science, the puzzle-solving activity we have just examined, is a highly cumulative enterprise, eminently successful in its aim, the steady extension of the scope and precision of scientific knowledge"¹¹⁵. Ela busca a adequação da natureza ao paradigma: "Closely examined,

¹¹¹ ["Para os nossos propósitos atuais, sugiro 'matriz disciplinar': 'disciplinar' porque se refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular, 'matriz' porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada. Todos ou quase todos os objetos de compromisso grupal que meu texto original designa como paradigmas, partes de paradigma ou paradigmáticos, constituem essa matriz disciplinar e como tais formam um todo, funcionando em conjunto. Contudo, esses elementos não serão discutidos como se constituísse uma única peça". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 226-7)] Kuhn, Thomas, S., op. cit. p. 182.

¹¹² ["[...] principais tipos de componentes de uma matriz disciplinar [:] 'generalizações simbólicas' [,] crenças [,] valores [,] exemplares. (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 227-32)] Kuhn, Thomas, S., op. cit. pp. 182-7.

¹¹³ ["Essas três classes de problemas - determinação do fato significativo, harmonização dos fatos com a teoria e articulação da teoria - esgotam, creio, a literatura da ciência normal, tanto teórica quanto empírica". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 55)] Kuhn, Thomas, S. op. cit., p. 34.

¹¹⁴ ["A ciência normal, atividade na qual a maioria dos cientistas emprega inevitavelmente quase todo seu tempo, é baseada no pressuposto de que a comunidade científica sabe como é o mundo. Grande parte do sucesso do empreendimento deriva da disposição da comunidade para defender esse pressuposto - com custos consideráveis, se necessário. Por exemplo, a ciência normal frequentemente suprime novidades fundamentais, porque estas subvertem necessariamente seus compromissos básicos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 24)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 5.

¹¹⁵ ["A ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua

that enterprise [normal science] seems an attempt to force nature into the preformed and relatively inflexible box that the paradigm supplies. No part of the aim of normal science is to call forth new sorts of phenomena; indeed those that will not fit the box are often not seen at all"¹¹⁶.

Apesar de não buscar novidades, o conjunto de regras da ciência acaba descobrindo fenômenos que eventualmente podem levar à mudança de paradigma: "Normal science does not aim at novelties of fact or theory and, when successful, finds none. New and unsuspected phenomena are, however, repeatedly uncovered by scientific research, and radical new theories have again and again been invented by scientists. History even suggests that the scientific enterprise has developed a uniquely powerful technique for producing surprises of this sort. If this characteristic of science is to be reconciled with what has already been said, then research under a paradigm must be a particularly effective way of producing paradigm change. That is what fundamental novelties of fact and theory do. Produced inadvertently by a game played under one set of rules, their assimilation requires the elaboration of another set"¹¹⁷.

Conceito de ciência

Kuhn busca apresentar um conceito de ciência baseado na história da ciência: "[...] the quite different concept of science that can emerge from the historical record of the research activity itself"¹¹⁸. Ele critica o conceito de ciência apresentado nos manuais, que implica que o único método científico é o que eles apresentam: "Those [science] texts have, for example, often seemed to imply that the content of science is uniquely exemplified by the observations, laws, and theories described in their pages. Almost as regularly, the same books have been read as

do alcance e da precisão do conhecimento científico". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 77)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 52.

¹¹⁶ ["Examinado de perto, esse empreendimento [a ciência normal] parece ser uma tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma. A ciência normal não tem como objetivo trazer à tona novas espécies de fenômeno; na verdade, aqueles que não se ajustam aos limites do paradigma freqüentemente nem são vistos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 44-5)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 24.

¹¹⁷ ["A ciência normal não se propõe descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria; quando é bem sucedida, não as encontra. Entretanto fenômenos novos e insuspeitados são periodicamente descobertos pela pesquisa científica; cientistas têm constantemente inventado teorias radicalmente novas. O exame histórico nos sugere que o empreendimento científico desenvolveu uma técnica particularmente eficiente na produção de surpresas dessa natureza. Se queremos conciliar essa característica da ciência normal com o que afirmamos anteriormente, é preciso que a pesquisa orientada por um paradigma seja um meio particularmente eficaz de induzir a mudanças nesses mesmo paradigmas que a orientam. Esse é o papel das novidades fundamentais relativas a fatos e teorias. Produzidas inadvertidamente por um jogo realizado segundo um conjunto de regras, sua assimilação requer a elaboração de um novo conjunto". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 77-8)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 52.

¹¹⁸ ["[...] um conceito de ciência bastante diverso que pode emergir dos registro históricos da própria atividade de pesquisa". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 20)] Kuhn, Thomas S., op. cit., 1.

saying that scientific methods are simply the ones illustrated by the manipulative techniques used in gathering textbook data, together with the logical operations employed when relating those data to the textbook's theoretical generalizations. The result has been a concept of science with profound implications about its nature and development¹¹⁹.

Kuhn critica o desenvolvimento por acumulação e afirma que há falta de coerência e unidade na ciência. A visão tradicional vê a ciência como desenvolvimento por acumulação¹²⁰: "If science is the constellation of facts, theories, and methods collected in current texts, then scientists are the men who, successfully or not, have striven to contribute one or another element to that particular constellation. Scientific development becomes the piecemeal process by which these items have been added, singly and in combination, to the ever growing stockpile that constitutes scientific technique and knowledge. And history of science becomes the discipline that chronicles both these successive increments and the obstacles that have inhibited their accumulation"¹²¹. Ao contrário da visão usual, a ciência se caracteriza pela falta de coerência e unidade: "If normal science is so rigid and if scientific communities are so close-knit as the preceding discussion has implied, how can a change of paradigm ever affect only a small subgroup? What has been said so far may have seemed to imply that normal science is a single monolithic and unified enterprise that must stand or fall with any one of its paradigms as well as with all of them together. But science is obviously seldom or never like that. Often, viewing all fields together, it seems instead a rather ramshackle structure with little coherence among its various parts"¹²².

¹¹⁹ ["Por exemplo, esses textos [científicos] freqüentemente parecem implicar que o conteúdo da ciência é exemplificado de maneira ímpar pelas observações, leis e teorias descritas em suas páginas. Com quase igual regularidade, os mesmos livros têm sido interpretados como se afirmassem que os métodos científicos são simplesmente aqueles ilustrados pelas técnicas de manipulação empregas na coleta de dados de manuais, juntamente com as operações lógicas utilizadas ao relacionar esses dados à generalizações teóricas desses manuais. O resultado tem sido um conceito de ciência com implicações profundas no que diz respeito à sua natureza e desenvolvimento". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 20)] Idem.

¹²⁰ A crítica aqui está na passagem de um paradigma para outro, onde não há essa acumulação para Kuhn, que ocorre na pesquisa detalhada da pesquisa normal.

¹²¹ [Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica. O desenvolvimento torna-se o processo gradativo através do qual esses itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui o conhecimento e a técnica científicos. E a História da Ciência torna-se a disciplina que registra tanto esses aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 20)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 1-2.

¹²² [Se a ciência normal é tão rígida e as comunidades científicas tão estreitamente entrelaçadas como a exposição precedente dá a entender, como pode uma mudança de paradigma afetar apenas um pequeno sub-grupo? O que foi dito até aqui parece implicar que a ciência normal é um empreendimento único, monolítico e unificado que deve persistir ou desaparecer, seja com algum de seus paradigmas, seja com o conjunto deles. Mas é óbvio que a ciência raramente (ou nunca) procede dessa maneira. Freqüentemente, se considerarmos todos seus campos, assemelha-se a uma estrutura bastante instável, sem coerência entre suas partes". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 74)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 49.

Há diferença da ciência para outras áreas do conhecimento relacionadas a escolas concorrentes, avaliação do trabalho por colegas, educação científica, solução de quebra-cabeças e sistema de valores: "Consider, for example, the reiterated emphasis, above, on the absence or, as I should now say, on the relative scarcity of competing schools in the developed sciences. Or remember my remarks about the extent to which the members of a given scientific community provide the only audience and the only judges of that community's work. Or think again about the special nature of scientific education, about puzzle-solving as a goal, and about the value system which the scientific group deploys in periods of crisis and decision".¹²³

Ciência imatura e madura

A ciência imatura se caracteriza pelo confronto de visões de mundo diferentes: "[...] in the early stages of the development of any science different men confronting the same range of phenomena, but not usually all the same particular phenomena, describe and interpret them in different ways"¹²⁴. Já na ciência madura há transição de um paradigma para outro por meio de revolução: "[...] the successive transition from one paradigm to another via revolution is the usual developmental pattern of mature science"¹²⁵.

Desenvolvimento da ciência

O desenvolvimento da ciência está nos detalhes, na pesquisa detalhada de problemas específicos do paradigma, na atividade da ciência normal: "The areas investigated by normal science are, of course, minuscule; the enterprise now under discussion has drastically restricted vision. But those restrictions, born from confidence in a paradigm, turn out to be essential to the development of science. By focusing attention upon a small range of relatively esoteric problems, the paradigm forces scientists to investigate some part of nature in a detail and depth

¹²³ ["Consideremos, por exemplo, a ênfase reiterada concedida acima à ausência ou, como devo dizer agora, à relativa carência de escolas competidoras nas ciências desenvolvidas. Lembremos também minhas observações a respeito do grau em que os membros de uma comunidade científica constituem a única audiência e os únicos juízes do trabalho dessa comunidade. Ou pensemos novamente a respeito da natureza peculiar da educação científica, sobre o caráter do objetivo que possui a resolução de quebra-cabeças e acerca do sistema de valores que o grupo científico apresenta em períodos de crise e decisão". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 256)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 209.

¹²⁴ ["[...] nos primeiros estágios do desenvolvimento de qualquer ciência, homens diferentes confrontados com a mesma gama de fenômenos - mas em geral não com os mesmos fenômenos particulares - os descrevem e interpretam de maneiras diversas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 37)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 17.

¹²⁵ ["[...] a transição sucessiva de um paradigma a outro, por meio de uma revolução, é o padrão usual de desenvolvimento da ciência amadurecida". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 32)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 12.

that would otherwise be unimaginable"¹²⁶. Além disso, as passagens de um paradigma para o outro não são acumulativas, não é desse modo que o desenvolvimento se apresenta: "[...] the book portrays scientific development as a succession of tradition-bound periods punctuated by non-cumulative breaks"¹²⁷.

Como Popper (e Feyerabend), Kuhn afirma que a percepção de progresso da ciência se relaciona a áreas específicas dela: "To a very great extent the term 'science' is reserved for fields that do progress in obvious ways"¹²⁸.

Visão evolucionária da ciência

Kuhn, como Popper, apresenta uma visão evolucionária da ciência: "[...] the resolution of revolutions is the selection by conflict within the scientific community of the fittest way to practice future science. The net result of a sequence of such revolutionary selections, separated by periods of normal research, is the wonderfully adapted set of instruments we call modern scientific knowledge. Successive stages in that developmental process are marked by an increase in articulation and specialization. And the entire process may have occurred, as we now suppose biological evolution did, without benefit of a set goal, a permanent fixed scientific truth, of which each stage in the development of scientific knowledge is a better exemplar"¹²⁹.

Incomensurabilidade

Visões de mundo e crenças científicas diferentes são incomensuráveis: "What differentiated these various schools was not one or another failure of method - they were all 'scientific' - but

¹²⁶ ["As áreas investigadas pela ciência normal são certamente minúsculas; ela restringe drasticamente a visão do cientista. Mas essas restrições, nascidas da confiança no paradigma, revelaram-se essenciais para o desenvolvimento da ciência. Ao concentrar a atenção numa faixa de problemas relativamente esotéricos, o paradigma força os cientistas a investigar alguma parcela da natureza com uma profundidade e de uma maneira tão detalhada que de outro modo seriam inimagináveis". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas* p. 45)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 24.

¹²⁷ "[...] o livro retrata o desenvolvimento científico como uma sucessão de períodos ligados à tradição e pontuados por rupturas não-cumulativas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas* p. 255)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 208.

¹²⁸ ["O termo ciência está reservado, em grande medida, para aquelas áreas que progridem de uma maneira óbvia". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas* p. 202)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 160.

¹²⁹ "[...] a resolução das revoluções corresponde à seleção pelo conflito da maneira mais adequada de praticar a ciência - seleção realizada no interior da comunidade científica. O resultado final de uma sequência de tais seleções revolucionárias, separadas por períodos de pesquisa normal, é o conjunto de instrumentos notavelmente ajustados que chamamos de conhecimento científico moderno. Estágios sucessivos desse processo de desenvolvimento são marcados por um aumento de articulação e especialização do saber científico. Todo esse processo pode ter ocorrido, como no caso da evolução biológica, sem o benefício de um objetivo preestabelecido, sem uma verdade científica permanente fixada, da qual cada estágio do desenvolvimento científico seria um exemplar mais aprimorado". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas* pp. 215-6)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 172-3.

what we shall come to call their incommensurable ways of seeing the world and of practicing science in it. Observation and experience can and must drastically restrict the range of admissible scientific belief, else there would be no science. But they cannot alone determine a particular body of such belief. An apparently arbitrary element, compounded of personal and historical accident, is always a formative ingredient of the beliefs espoused by a given scientific community at a given time¹³⁰.

Revoluções científicas

As revoluções científicas não são acumulativas e o paradigma vencedor é incompatível com o anterior: "[...] scientific revolutions are here taken to be those non-cumulative developmental episodes in which an older paradigm is replaced in whole or in part by an incompatible new one"¹³¹. As revoluções têm algumas características, como rejeição do paradigma anterior, mudança dos problemas e mudança da visão de mundo: "Each of them necessitated the community's rejection of one time-honored scientific theory in favor of another incompatible with it. Each produced a consequent shift in the problems available for scientific scrutiny and in the standards by which the profession determined what should count as an admissible problem or as a legitimate problem-solution. And each transformed the scientific imagination in ways that we shall ultimately need to describe as a transformation of the world within which scientific work was done. Such changes, together with the controversies that almost always accompany them, are the defining characteristics of scientific revolutions"¹³². As revoluções, porém, não são apenas grandes: "[...] there can be small revolutions as well as large ones, [...] some revolutions affect only the members of a professional subspecialty, and [...] for such groups even the

¹³⁰ ["O que diferenciou essas várias escolas não foi um ou outro insucesso do método - todas elas eram 'científicas' - mas aquilo que chamaremos a incomensurabilidade de suas maneiras de ver o mundo e nele praticar a ciência. A observação e a experiência podem e devem restringir drasticamente a extensão das crenças admissíveis, porque de outro modo não haveria ciência. Mas não podem, por si só, determinar um conjunto específico de semelhantes crenças. Um elemento aparentemente arbitrário, composto de acidentes pessoais e históricos, é sempre um ingrediente formador das crenças esposadas por uma comunidade científica específica numa determinada época". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 23)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 4.

¹³¹ ["[...] consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 125)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 92.

¹³² [Cada um deles forçou a comunidade a rejeitar a teoria científica anteriormente aceita em favor de uma incompatível com aquela. Como consequência, cada um desses episódios produziu uma alteração nos problemas à disposição do escrutínio científico e nos padrões pelos quais a profissão a profissão determinava o que deveria ser considerado como um problema ou como uma solução de problema legítimo. Precisaremos descrever as maneiras pelas quais cada um desses episódios transformou a imaginação científica, apresentando-os como uma transformação do mundo no interior do qual era realizado o trabalho científico. Tais mudanças, juntamente com as controvérsias que quase sempre as acompanham, são características definidoras das revoluções científicas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 25)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 6.

discovery of a new and unexpected phenomenon may be revolutionary"¹³³. Há percepção de progresso nas revoluções científicas: "Why should progress also be the apparently universal concomitant of scientific revolutions? Once again, there is much to be learned by asking what else the result of a revolution could be. Revolutions close with a total victory for one of the two opposing camps. Will that group ever say that the result of its victory has been something less than progress?"¹³⁴.

Manuais

Os manuais se preocupam com a teoria paradigmática vigente, com suas aplicações bem-sucedidas e com observações e experimentos relacionados (e não com a história da ciência): "These textbooks expound the body of accepted theory, illustrate many or all of its successful applications and compare these applications with exemplary observations and experiments"¹³⁵.

Linguagem

A linguagem científica era voltada para um público mais amplo, porém mais tarde se voltou para o público especializado da área relacionada: "Given a textbook, however, the creative scientist can begin his research where it leaves off and thus concentrate exclusively upon the subtlest and most esoteric aspects of the natural phenomena that concern his group. And as he does this, his research communiqués will begin to change in ways whose evolution has been too little studied but whose modern end products are obvious to all and oppressive to many. No longer will his researches usually be embodied in books addressed like Franklin's *Experiments on Electricity* or Darwin's *Origin of Species*, to anyone who might be interested in the subject matter of the field. Instead they will usually appear as brief articles addressed only to professional colleagues, the men whose knowledge of a shared paradigm can be assumed and who prove to be the only ones able to read the papers addressed to them"¹³⁶. Essa especialização

¹³³ "[...] [existem] revoluções grandes e pequenas, algumas afetando apenas os estudiosos de uma subdivisão de um campo de estudo. Para tais grupos, até mesmo a descoberta de um fenômeno novo e inesperado pode ser revolucionária". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 74)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 49.

¹³⁴ ["Aparentemente, o progresso acompanha, na totalidade dos casos, as revoluções científicas. Por quê? Ainda uma vez poderíamos aprender muito perguntando que outro resultado uma revolução poderia ter. As revoluções terminam com a vitória total de um dos dois campos rivais. Alguma vez o grupo vencedor afirmará que o resultado de sua vitória não corresponde a um progresso autêntico?" (Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas*, pp. 208-9)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 166.

¹³⁵ ["Tais livros expõem o corpo da teoria aceita, ilustram muitas (ou todas) as suas aplicações bem-sucedidas e comparam essas aplicações com observações e experiências exemplares". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 29)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 10.

¹³⁶ ["Mas, dado o manual, o cientista criador pode começar sua pesquisa onde o manual a interrompe e desse modo concentrar-se exclusivamente nos aspectos mais sutis e esotéricos dos fenômenos naturais

também é percebida na própria ciência, que se torna mais profunda, porém, com menor amplitude, se limitando a menos problemas: "Though science surely grows in depth, it may not grow in breadth as well".¹³⁷

Quebra-cabeças

Quebra-cabeças são problemas que testam a capacidade do cientista: "Puzzles are, in the entirely standard meaning here employed, that special category of problems that can serve to test ingenuity or skill in solution"¹³⁸. A ciência normal busca a resolução de quebra-cabeças: "Normal science does and must continually strive to bring theory and fact into closer agreement, and that activity can easily be seen as testing or as a search for confirmation or falsification. Instead, its object is to solve a puzzle for whose very existence the validity of the paradigm must be assumed. Failure to achieve a solution discredits only the scientist and not the theory"¹³⁹. Os cientistas são solucionadores de quebra-cabeças: "[...] practitioners of the developed sciences are, I have argued, fundamentally puzzle-solvers"¹⁴⁰.

Descoberta/anomalia/fenômeno

que preocupam o grupo. Na medida em que fizer isso, seus relatórios de pesquisa começarão a mudar, seguindo tipos de evolução que têm sido muito pouco estudados, mas cujos resultados finais modernos são óbvios para todos e opressivos para muitos. Suas pesquisas já não serão habitualmente incorporadas a livros como *Experiências... sobre a Eletricidade* de Franklin ou a *Origem das Espécies* de Darwin, que eram dirigidos a todos os possíveis interessados no objeto de estudo do campo estudado. Em vez disso, aparecerão sob a forma de artigos breves, dirigidos apenas aos colegas de profissão, homens que certamente conhecem o paradigma partilhado e que demonstram ser os únicos capazes de ler os escritos a eles endereçados". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 40)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 20 (grifos do autor).

¹³⁷ ["Embora certamente a ciência se desenvolva em termos de profundidade, pode não desenvolver-se em termos de amplitude". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 212)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 170.

¹³⁸ [Quebra cabeças indica, no sentido corriqueiro em que empregamos o termo, aquela categoria particular de problemas que servem para testar nossa engenhosidade ou habilidade na resolução de problemas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 59)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 36.

¹³⁹ ["A ciência normal esforça-se (e deve fazê-lo constantemente) para aproximar sempre mais a teoria e os fatos. Essa atividade pode ser vista como um teste ou uma busca de confirmação ou falsificação. Em lugar disso, seu objeto consiste em resolver um quebra-cabeça, cuja simples existência supõe a validade do paradigma. O fracasso em alcançar uma solução desacredita somente o cientista e não a teoria". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 111)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 80.

¹⁴⁰ ["[...] os praticantes das ciências desenvolvidas são fundamentalmente indivíduos capazes de resolver quebra-cabeças". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 252)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 205.

A percepção da anomalia leva à emergência de novos fenômenos: "[...] awareness of anomaly plays a role in the emergence of new sorts of phenomena"¹⁴¹. A percepção da anomalia é o início da descoberta, que leva até o novo paradigma, quando a anomalia muda de status: "Discovery commences with the awareness of anomaly, i.e., with the recognition that nature has somehow violated the paradigm-induced expectations that govern normal science. It then continues with a more or less extended exploration of the area of anomaly. And it closes only when the paradigm theory has been adjusted so that the anomalous has become the expected"¹⁴². Datar a descoberta, entretanto, não pode ser feito de forma precisa, apenas arbitrária: "[...] any attempt to date the discovery must inevitably be arbitrary because discovering a new sort of phenomenon is necessarily a complex event, one which involves recognizing both *that* something is and *what* it is"¹⁴³. Uma observação importante é que a descoberta não implica necessariamente em mudança de paradigma: "Grant now that discovery involves an extended, though not necessarily long, process of conceptual assimilation. Can we also say that it involves a change in paradigm? To that question, no general answer can yet be given[...] the value placed upon a new phenomenon and thus upon its discoverer varies with our estimate of the extent to which the phenomenon violated paradigm-induced anticipations"¹⁴⁴. Para novos fenômenos surgirem a partir de descobertas, algumas características são necessárias: "[...] the previous awareness of anomaly, the gradual and simultaneous emergence of both observational and conceptual recognition, and the consequent change of paradigm categories and procedures often accompanied by resistance"¹⁴⁵.

¹⁴¹ "[...] a consciência da anomalia desempenha um papel na emergência de novos tipos de fenômenos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 94)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 67.

¹⁴² "[A descoberta começa com a consciência da anomalia, isto é, com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal. Segue-se então uma exploração mais ou menos ampla da área onde ocorreu a anomalia. Esse trabalho somente se encerra quando a teoria do paradigma for ajustada, de tal forma que o anômalo se tenha convertido no esperado". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 78)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 52-3.

¹⁴³ "[...] qualquer tentativa de datar a descoberta será inevitavelmente arbitrária, pois a descoberta de um novo tipo de fenômeno é necessariamente um acontecimento complexo, que envolve o reconhecimento tanto da *existência de algo*, como de sua *natureza*". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 81)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 55.

¹⁴⁴ "[Admitamos agora que a descoberta envolve um processo de assimilação conceitual amplo, embora não necessariamente prolongado. Poderemos igualmente afirmar que envolve uma modificação no paradigma? Ainda não é possível dar uma resposta geral essa questão [...] o valor atribuído a um novo fenômeno (e portanto sobre seu descobridor) varia com nossa estimativa da dimensão da violação das previsões do paradigma perpetrada por ele". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 82)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 56.

¹⁴⁵ "[...] a consciência prévia da anomalia, a emergência gradual e simultânea de um reconhecimento tanto no plano conceitual como no plano da observação e a conseqüente mudança das categorias e procedimentos paradigmáticos - mudança muitas vezes acompanhada por resistência". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 89)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 62.

Assim como acontece com a descoberta, nem toda anomalia provoca crise: "[...] if an anomaly is to evoke crisis, it must usually be more than just an anomaly. There are always difficulties somewhere in the paradigm-nature fit; most of them are set right sooner or later, often by processes that could not have been foreseen. The scientist who pauses to examine every anomaly he notes will seldom get significant work done"¹⁴⁶. Porém, se o status da anomalia for elevado além de ser considerado apenas um quebra-cabeça, uma crise começa: "When, for these reasons or others like them, an anomaly comes to seem more than just another puzzle of normal science, the transition to crisis and to extraordinary science has begun"¹⁴⁷.

Crise

As crises antecedem novas teorias: "[...] crises are a necessary precondition for the emergence of novel theories [...]"¹⁴⁸. Os efeitos da crise são o obscurecimento do paradigma e o relaxamento das regras: "[...] the effects of crisis do not entirely depend upon its conscious recognition. What can we say these effects are? Only two of them seem to be universal. All crises begin with the blurring of a paradigm and the consequent loosening of the rules for normal research"¹⁴⁹. Há três modos de solução da crise - solução do problema, abandono do problema ou emergência de um novo candidato a paradigma: "And all crises close in one of three ways. Sometimes normal science ultimately provoking proves able to handle the crisis-provoking problem despite the despair of those who have seen it as the end of an existing paradigm. On other occasion the problem resists even apparently radical new approaches. Then scientists may conclude that no solution will be forthcoming in the present state of their field. The problem is labeled and set aside for a future generation with more developed tools. Or, finally, the case that will most concern us here, a crisis may end with the emergence of a new candidate for paradigm and with the ensuing battle over its acceptance"¹⁵⁰. As crises incentivam

¹⁴⁶ "[...] para uma anomalia originar uma crise, deve ser algo mais do que uma simples anomalia. Sempre existem dificuldades em qualquer parte da adequação entre o paradigma e a natureza; a maioria, cedo ou tarde, acaba sendo resolvida, freqüentemente através de processos que não poderiam ter sido previstos. O cientista que se detém para examinar cada uma das anomalias que constata, raramente realizará algum trabalho importante". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 113)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 82.

¹⁴⁷ "Quando, por essas razões ou outras similares, uma anomalia parece ser algo mais do que um novo quebra-cabeça da ciência normal, é sinal de que se iniciou a transição para a crise e para a ciência extraordinária". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 113-4)] Idem.

¹⁴⁸ "[...] as crises são uma pré-condição necessária para a emergência de novas teorias [...]". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 107)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 77.

¹⁴⁹ "[...] os efeitos da crise não dependem inteiramente de sua aceitação consciente. Quais são esses efeitos? Apenas dois deles parecem ser universais. Todas as crises iniciam com o obscurecimento de um paradigma e o conseqüente relaxamento das regras que orientam a pesquisa normal". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 115)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 84.

¹⁵⁰ "As crises podem terminar de três maneiras. Algumas vezes a ciência normal acaba revelando-se capaz de tratar do problema que provoca crise, apesar do desespero daqueles que o viam como o fim

novas descobertas: "By concentrating scientific attention upon a narrow area of trouble and by preparing the scientific mind to recognize experimental anomalies for what they are, crisis often proliferates new discoveries"¹⁵¹. A crise também enseja a mudança de paradigma: "[...] crisis simultaneously loosens the stereotypes and provides the incremental data necessary for a fundamental paradigm shift"¹⁵².

Críticas: Aproximação da verdade, falsificação, neutralidade

A mudança de paradigma não leva à aproximação da verdade: "We may, to be more precise, have to relinquish the notion, explicit or implicit, that changes of paradigm carry scientists and those who learn from them closer and closer to the truth"¹⁵³.

Verificação e falsificação encontram os mesmos tipos de dificuldades para serem justificadas: "If any and every failure to fit were ground for theory rejection, all theories ought to be rejected at all times. On the other hand, if only severe failure to fit justifies theory rejection, then the Popperians will require some criterion of 'improbability' or of 'degree of falsification.' In developing one they will almost certainly encounter the same network of difficulties that has haunted the advocates of the various probabilistic verification theories"¹⁵⁴.

do paradigma existente. Em outras ocasiões o problema resiste até mesmo a novas abordagens aparentemente radicais. Nesse caso, os cientistas podem concluir que nenhuma solução para o problema poderá surgir no estado atual da área de estudo. O problema recebe então um rótulo e é posto de lado para ser resolvido por uma futura geração que disponha de instrumentos mais elaborados. Ou, finalmente, o caso que mais nos interessa: uma crise pode terminar com a emergência de um novo candidato a paradigma e com uma subsequente batalha por sua aceitação". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 155-6)] Idem.

¹⁵¹ ["Ao concentrar a atenção científica sobre uma área problemática bem delimitada e ao preparar a mente científica para o reconhecimento das anomalias experimentais pelo que realmente são, as crises fazem freqüentemente proliferar novas descobertas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 120)] Kuhn, Thomas, S., op. cit., p. 88.

¹⁵² "[...] as crises debilitam a rigidez dos estereótipos e ao mesmo tempo fornecem os dados adicionais necessários para uma alteração fundamental de paradigma". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 121)] Kuhn, Thomas, S., op. cit., p. 89.

¹⁵³ ["Para ser mais preciso, talvez tenhamos que abandonar a noção, explícita ou implícita, segundo a qual as mudanças de paradigma levam os cientistas e os que com eles aprendem a uma proximidade sempre maior da verdade". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 213)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 170.

¹⁵⁴ ["Se todo e qualquer fracasso na tentativa de adaptar teoria e dados fosse motivo para a rejeição de teorias, todas as teorias deveriam ser sempre rejeitadas. Por outro lado, se somente um grave fracasso da tentativa de adequação justifica a rejeição de uma teoria, então os seguidores de Popper necessitam de algum critério de 'improbabilidade' ou de 'grau de falsificação'. Ao elaborar tal critério, é quase certo que encontrarão a mesma cadeia de dificuldades que perseguiu os advogados das diversas teorias de verificação probabilísticas". (Kuhn, S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 186)] Kuhn, Thomas, S., op. cit., pp. 146-7.

Não há neutralidade: "[...] there can be no scientifically or empirically neutral system of language or concept"¹⁵⁵.

Circularidade

Kuhn não vê a circularidade como um termo necessariamente complicado ou indefensável.¹⁵⁶ Ela é característica das teorias científicas: "[...] circularity is characteristic of scientific theories. Bothersome or not, however, that circularity is no longer unqualified. This section of the essay and the two preceding have educed numerous criteria of a breakdown in normal scientific activity, criteria that do not at all depend upon whether breakdown is succeeded by revolution. Confronted with anomaly or with crisis, scientists take a different attitude toward existing paradigms, and the nature of their research changes accordingly. The proliferation of competing articulations, the willingness to try anything, the expression of explicit discontent, the recourse to philosophy and to debate over fundamentals, all these are symptoms of a transition from normal to extraordinary research. It is upon their existence more than upon that of revolutions that the notion of normal science depends"¹⁵⁷.

A argumentação em favor de paradigmas é circular - o grupo usa o paradigma que utiliza para a defesa desse paradigma: "When paradigms enter, as they must, into a debate about paradigm choice, their role is necessarily circular. Each group uses its own paradigm to argue in that paradigm's defense. The resulting circularity does not, of course, make the arguments wrong or even ineffectual. The man who premises a paradigm when arguing in its defense can nonetheless provide a clear exhibit of what scientific practice will be like for those who adopt the new view of nature. That exhibit can be immensely persuasive, often compellingly so. Yet, whatever its force, the status of the circular argument is only that of persuasion. It cannot be made logically or even probabilistically compelling for those who refuse to step into the circle. The premises and values shared by the two parties to a debate over paradigms are not

¹⁵⁵ "[...] não pode haver nenhum sistema de linguagem ou de conceitos que seja científica ou empiricamente neutro". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 185)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 146.

¹⁵⁶ "Not all circularities are vicious" (Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 176) ["Nem todas as circularidades são viciadas". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 219)].

¹⁵⁷ "[...] circularidade [...] é característica das teorias científicas. Contudo, incômoda ou não, essa circularidade já não está mais sem caracterização. Neste capítulo do ensaio e nos dois precedentes, enunciamos numerosos critérios relativos ao fracasso na atividade da ciência normal, critérios que não dependem de forma alguma do fato de uma revolução seguir-se ou não a esse fracasso. Confrontados com anomalias ou crises, os cientistas tomam uma atitude diferente com relação ao paradigmas existentes. Com isso, a natureza de suas pesquisas transforma-se de forma correspondente. A proliferação de articulações concorrentes, a disposição de tentar qualquer coisa, a expressão de descontentamento explícito, o recurso à Filosofia e ao debate sobre os fundamentos, são sintomas de uma transição da pesquisa normal para a extraordinária. A noção de ciência normal depende mais da existência desses fatores do que da existência de revoluções". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 122-3)] Kuhn, Thomas, S., op. cit., pp. 90-1.

sufficiently extensive for that. As in political revolutions, so in paradigm choice-there is no standard higher than the assent of the relevant community"¹⁵⁸. As definições de paradigmas e comunidade científica também são circulares: "A paradigm is what the members of a scientific community share, *and*, conversely, a scientific community consists of men who share a paradigm"¹⁵⁹.

Fonte de autoridade científica (divulgação)

As fontes da autoridade científica (e as formas de divulgação científica) são os manuais, as tentativas de popularização e obras filosóficas: "As the source of authority, I have in mind principally textbooks of science together with both the popularizations and the philosophical works modeled on them. All three of these categories- until recently no other significant sources of information about science have been available except through the practice of research-have one thing in common. They address themselves to an already articulated body of problems, data, and theory, most often to the particular set of paradigms to which the scientific community is committed at the time they are written. Textbooks themselves aim to communicate the vocabulary and syntax of a contemporary scientific language. Popularizations attempt to describe these same applications in a language closer to that of everyday life. And philosophy of science, particularly that of the English-speaking world, analyzes the logical structure of the same completed body of scientific knowledge"¹⁶⁰.

¹⁵⁸ ["Quando os paradigmas participam - e devem fazê-lo - de um debate sobre a escolha de um paradigma, seu papel é necessariamente circular. Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma. Naturalmente a circularidade resultante não torna esses argumentos errados ou mesmo ineficazes. Colocar um paradigma como premissa numa discussão destinada a defendê-lo pode, não obstante, fornecer uma mostra de como será a prática científica para todos aqueles que adotarem a nova concepção da natureza. Essa mostra pode ser imensamente persuasiva, chegando muitas vezes a compelir à sua aceitação. Contudo, seja qual for a sua força o *status*, do argumento circular equivale tão-somente ao da persuasão. Para os que recusam entrar no círculo, esse argumento não pode tornar-se impositivo, seja lógica, seja probabilisticamente. As premissas e valores partilhados pelas duas partes envolvidas em um debate sobre paradigmas não são suficientemente amplos para permitir isso. Na escolha de um paradigma, - como nas revoluções políticas - não existe critério superior ao consentimento da comunidade relevante". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 128)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 94.

¹⁵⁹ ["Um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade científica partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma". (Kuhn, S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 219)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 176.

¹⁶⁰ ["Quando falo de fonte de autoridade, penso sobretudo nos principais manuais científicos, juntamente com os textos de divulgação e obras filosóficas moldadas naqueles. Essas três categorias - até recentemente não dispúnhamos de outras fontes importantes de informação sobre a ciência, além da prática da pesquisa - possuem uma coisa em comum. Referem-se a um corpo já articulado de problemas, dados e teorias e muito freqüentemente ao conjunto particular de paradigmas aceitos pela comunidade científica na época em que esses textos foram escritos. Os próprios manuais pretendem comunicar o vocabulário e a sintaxe de uma linguagem científica contemporânea. As obras de divulgação tentam descrever essas mesmas aplicações numa linguagem mais próxima utilizada na vida cotidiana. E a Filosofia da Ciência, sobretudo aquela do mundo de língua inglesa, analisa a estrutura

Heróis da ciência

A ciência preserva seus heróis, apesar de não se preocupar tanto com a história da ciência: "[...] the sciences, like other professional enterprises, do need their heroes and do preserve their names. Fortunately, instead of forgetting these heroes, scientists have been able to forget or revise their works"¹⁶¹.

Comunidade científica

O cientista como membro da comunidade científica, deve resolver problemas detalhados, relacionados com a natureza e suas soluções devem ser aceitas por um grupo de cientistas profissionais: "[...] a number of requisites for membership in a professional scientific group must already be strikingly clear. The scientist must, for example, be concerned to solve problems about the behavior of nature. In addition, though his concern with nature may be global in its extent, the problems on which he works must be problems of detail. More important, the solutions that satisfy him may not be merely personal but must instead be accepted as solutions by many. The group that shares them may not, however, be drawn at random from society as a whole, but is rather the well-defined community of the scientist's professional compeers"¹⁶². Membros da comunidade científica da mesma área comunicam-se com facilidade, o que não acontece entre membros de áreas diferentes: "A scientific community consists, on this view, of the practitioners of a scientific specialty. To an extent unparalleled in most other fields, they have undergone similar educations and professional initiations; in the process they have absorbed the same technical literature and drawn many of the same lessons from it. [...] the members of a scientific community see themselves and are seen by others as the men uniquely responsible for the pursuit of a set of shared goals, including the training of their

lógica desse corpo completo de conhecimentos científicos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 174)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 136-7.

¹⁶¹ "[...] as ciências, como outros empreendimentos profissionais, necessitam de seus heróis e reverenciam suas memórias. Felizmente, em vez de esquecer esses heróis, os cientistas têm esquecido ou revisado somente seus trabalhos" (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 176)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 139.

¹⁶² "[...] diversos requisitos necessários para tornar-se membro de um grupo científico profissional devem estar perfeitamente claros a esta altura. Por exemplo, o cientista precisa estar preocupado com a resolução de problemas relativos ao comportamento da natureza. Além disso, embora essa sua preocupação possa ter uma amplitude global, os problemas nos quais trabalha devem ser problemas de detalhe. Mais importante ainda, as soluções que o satisfazem não podem ser meramente pessoais, mas devem ser aceitas por muitos. Contudo, o grupo que a partilha não pode ser extraído ao acaso da sociedade global. Ele é, ao contrário, a comunidade bem definida formada pelos colegas profissionais do cientista". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 210-1)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 168.

successors. Within such groups communication is relatively full and professional judgment relatively unanimous. Because the attention of different scientific communities is, on the other hand, focused on different matters, professional communication across group lines is sometimes arduous, often results in misunderstanding, and may, if pursued, evoke significant and previously unsuspected disagreement"¹⁶³.

Os membros da comunidade científica têm poder de escolha: "The very existence of science depends upon vesting the power to choose between paradigms in the members of a special kind of community"¹⁶⁴. E este critério de decisão do grupo científico é o melhor: "[...] the nature of such communities provides a virtual guarantee that both the list of problems solved by science and the precision of individual problem-solutions will grow and grow. At least, the nature of the community provides such a guarantee if there is any way at all in which it can be provided. What better criterion than the decision of the scientific group could there be?"¹⁶⁵.

Aprendizagem

Cientistas não aprendem a teoria abstratamente, mas sim por meio de suas aplicações e problemas: "[...] the process of learning a theory depends upon the study of applications, including practice problem-solving both with a pencil and paper and with instruments in the laboratory"¹⁶⁶. Esse tipo de aprendizado leva a conhecimento tácito: "To borrow once more

¹⁶³ ["De acordo com essa concepção, uma comunidade científica é formada pelos praticantes de uma especialidade científica. Estes foram submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação similares, numa extensão sem paralelos na maioria das outras disciplinas. Neste processo absorveram a mesma literatura técnica e dela retiraram muitas das mesmas lições. [...] os membros de uma comunidade científica vêem a si próprios e são vistos pelos outros como os únicos responsáveis pela perseguição de um conjunto de objetivos comuns, que incluem o treino de seus sucessores. No interior de tais grupos a comunicação é relativamente ampla e os julgamentos profissionais relativamente unânimes. Uma vez que a atenção de diferentes comunidades científicas está focalizada sobre assuntos distintos, a comunicação profissional entre grupos é algumas vezes árdua. Frequentemente resulta em mal-entendidos e pode, se nela persistirmos, evocar desacordos significativos e previamente insuspeitados". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, pp. 220-1)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 177.

¹⁶⁴ ["A própria existência da ciência depende da delegação do poder de escolha entre paradigmas a membros de um tipo especial de comunidade". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 210)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 167.

¹⁶⁵ ["[...] a natureza de tais grupos fornece uma garantia virtual de que tanto a relação dos problemas resolvidos pela ciência, como a precisão das soluções individuais de problemas aumentarão cada vez mais. Se existe possibilidade de fornecer tal garantia, ela será proporcionada pela natureza da comunidade. Poderia haver melhor critério do que a decisão de um grupo científico?". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 213)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 170.

¹⁶⁶ ["[...] o processo de aprendizado de uma teoria depende do estudo das aplicações, incluindo aí a prática na resolução de problemas, seja com lápis e papel, seja com instrumentos num laboratório". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 71)] Kuhn, Thomas S., op. cit. pp. 47.

Michael Polanyi's useful phrase, what results from this process is 'tacit knowledge' which is learned by doing science rather than by acquiring rules for doing it"¹⁶⁷.

O conhecimento está relacionado com a educação, eficácia, mudança, educação e descoberta: "[...] it has been transmitted through education; it has, by trial, been found more effective than its historical competitors in a group's current environment; and, finally, it is subject to change both through further education and through the discovery of misfits with the environment. Those are characteristics of knowledge"¹⁶⁸.

Tradução, persuasão e conversão

A tradução de visões de mundo diferentes pode levar à persuasão e conversão, sendo que as duas últimas são experiências distintas: "Since translation, if pursued, allows the participants in a communication breakdown to experience vicariously something of the merits and defects of each other's points of view, it is a potent tool both for persuasion and for conversion. But even persuasion need not succeed, and, if it does, it need not be accompanied or followed by conversion. The two experiences are not the same"¹⁶⁹. A persuasão está relacionada com o convencimento de alguém da superioridade de uma visão em relação a outra: "To persuade someone is, I take it, to convince him that one's own view is superior and ought therefore supplant his own."¹⁷⁰. Já a conversão é um processo que faz parte da revolução e que pode acontecer com a ajuda da tradução e da persuasão, mas estas últimas não constituem a conversão: "The conversion experience that I have likened to a gestalt switch remains, therefore, at the heart of the revolutionary process. Good reasons for choice provide motives for conversion and a climate in which it is more likely to occur. Translation may, in addition,

¹⁶⁷ ["Pedindo emprestada mais uma vez a útil expressão de Michael Polanyi: desse processo resulta um 'conhecimento tácito', conhecimento que se aprende fazendo ciência e não simplesmente adquirindo regras para fazê-la". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 237)] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 191.

¹⁶⁸ "[...] foi transmitido pela educação; demonstrou ser, através de tentativas, mais efetivo que seus competidores históricos num meio ambiente de um grupo; e finalmente, está sujeito a modificações tanto através da educação posterior como pela descoberta de desajustamentos com a natureza. Essas são as características do conhecimento". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 242)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 196.

¹⁶⁹ ["A tradução, quando levada adiante, é um instrumento potente de persuasão e conversão, pois permite aos participantes de uma comunicação interrompida experimentarem vicariamente alguma coisa dos méritos e defeitos recíprocos. Mas mesmo a persuasão não necessita ser bem sucedida e, se ela o é, não necessita ser acompanhada ou seguida pela conversão. Essas duas experiências não são a mesma coisa". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 249)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 202-3.

¹⁷⁰ ["Penso que persuadir alguém é convencê-lo de que nosso ponto de vista é superior e por isso deve suplantá-lo". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p.249)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 203.

provide points of entry for the neural reprogramming that, however inscrutable at this time, must underlie conversion. But neither good reasons nor translation constitute conversion"¹⁷¹.

Feyerabend

A ciência é uma tradição especial e um tanto agressiva, com os mesmos direitos que os cristãos, maoistas, taoistas, canibais ou muçulmanos negros. É hora de a ciência ser vista como uma tradição particular e que sua hegemonia deve ser revogada por meio de uma discussão aberta com todos os membros da sociedade¹⁷².

A ciência é simplesmente uma de várias ideologias que propulsionam a sociedade e assim deve ser tratada. A ciência é um de vários passatempos que os humanos inventaram para se divertir. Um dos diversos supermercados, como arte e religião, de onde selecionamos o que queremos. Feyerabend ataca a imagem da ciência, não ela mesma, e a filosofia da ciência, responsável por essa imagem. O filósofo da ciência deveria não adicionar mais mitos seus aos mitos dos cientistas. A democracia não deve ficar restrita à política institucionalizada, deve ser estendida massivamente para as operações do dia a dia. Em uma democracia livre, as atividades e propostas dos cientistas devem ser avaliadas por leigos e controladas por conselhos democráticos.¹⁷³

Não existe uma ciência, como biologia ou física, mas uma coleção dispersa de sujeitos, cada um contendo tendências contrárias.¹⁷⁴

Não existe mais ciência, mas, sim, campos distintos de pesquisa. Prova disso são as agências governamentais de fomento à pesquisa, que não financiam a ciência, mas sim projetos específicos de pesquisa. Por isso, projetos não científicos, por assim dizer, não devem ser excluídos. Não especialistas não devem ser excluídos, devem ser consultados pelos especialistas. Exemplo: projetos assistenciais, ao usar métodos científicos/racionais, eliminaram parasitas, doenças infecciosas, etc., mas se confrontaram com uma série de problemas materiais e espirituais. Eles não abandonaram o que haviam aprendido na universidade, mas introduziram

¹⁷¹ ["A experiência de conversão que comparei a uma mudança de perspectiva (*Gestalt*) permanece, portanto, no cerne do processo revolucionário. Boas razões em favor da escolha proporcionam motivos para a conversão e o clima no qual ela tem maiores probabilidades de ocorrer. Além disso, a tradução pode fornecer pontos de partida para a reprogramação neurológica que, embora seja inescrutável a esta altura, deve estar subjacente à conversão. Mas, nem as boas razões, nem a tradução constituem a conversão". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 215).] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 204.

¹⁷² Feyerabend, P., K., *Science in a Free Society*.

¹⁷³ Preston, John, in Feyerabend, Paul Karl, *Philosophical Papers*, vol. 3: *Knowledge, Science and Relativism*, 1999, Cambridge (Ing) (Preston, John (ed.)).

¹⁷⁴ Feyerabend, P., *Criticism and Growth of Knowledge e How to be a good empiricist*.

costumes e crenças locais em seus procedimentos, o que os ajudou a estabelecer um vínculo maior com a comunidade local e a resolver uma série de problemas e dificuldades¹⁷⁵.

A separação entre história da ciência, filosofia da ciência e ciência não existe, o mesmo acontecendo com a ciência e a não ciência¹⁷⁶.

O que é científico, e feito pelo método científico, sobrevive, o que não é, deve ser eliminado: isso é errado. Por isso, o controle externo da ciência - podendo até ser político - pode ser necessário, para que mais de uma visão de mundo seja adotada, que uma não elimine a outra, para que culturas e práticas milenares, como no caso da China, não sejam esquecidas, colocadas de lado. O conhecimento é obtido através de uma multiplicidade de visões de mundo, não através de uma só. E essa proliferação talvez tenha que ser forçada, por instituições que podem se sobrepor à ciência, como o Estado, a Igreja, partidos políticos, o público descontente e o financiamento, o dinheiro, talvez o mais forte de todos. Esse pluralismo é essencial não só para a metodologia, mas também para uma perspectiva humanitária. É possível reter a liberdade de criação artística e usá-la totalmente, como um meio necessário para descobrir e talvez mudar as características do mundo em que vivemos. A coincidência da parte (homem individual) com o todo (o mundo em que vivemos), do puramente subjetivo e arbitrário com o objetivo e legal, é um dos argumentos mais importantes em favor do pluralismo.¹⁷⁷

A ciência é um processo histórico complexo e heterogêneo, com antecipações vagas e incoerentes de ideologias futuras lado a lado com sistemas teóricos sofisticados e antigos e formas de pensamento petrificados e antigos.¹⁷⁸

Estilo, elegância na expressão, simplicidade na apresentação, tensão do roteiro e narrativa, e sedução são importantes aspectos de nosso conhecimento. Eles dão vida ao que é dito e nos ajudam a quebrar a resistência ao material observacional. Eles criam e mantêm o interesse à teoria, que foi parcialmente removida do plano observacional e que seria inferior a sua rival nos padrões costumeiros. Isso é propaganda, e faz parte da essência do processo, não de sua margem¹⁷⁹.

O patrocínio é importante hoje em dia e era importante na época de Galileu. Para conseguir um mecenas, era importante seguir certas regras, assim como hoje em dia é preciso seguir certas regras, como saber trabalhar em equipe, ter disposição para subordinar suas ideias ao líder da equipe, uma certa maneira de harmonizar seu modo de fazer ciência com o modo do resto da sua profissão, ter um certo estilo, uma maneira de apresentar a evidência, tudo isso é essencial para poder ter seu nome associado a uma grande instituição, laboratório, instituto de pesquisas, etc.,

¹⁷⁵ Feyerabend, P., *Against Method*.

¹⁷⁶ *Idem*.

¹⁷⁷ *Ibidem*.

¹⁷⁸ *Ibidem*.

¹⁷⁹ *Ibidem*.

que irá pagar salários, aposentadoria e demais benefícios a este cientista. Sem isso, muitos bons cientistas permanecem desempregados¹⁸⁰.

O que é ciência? A ampla divergência de indivíduos, escolas, períodos históricos e ciências inteiras faz com que seja extremamente difícil identificar princípios abrangentes a tudo isso, seja no que diz respeito ao método, ou ao fato. Nem todos os cientistas, por exemplo, agem metodicamente, evitando acidentes e prestando atenção à observação e ao experimento. Alguns propõem teorias e fazem cálculos que possuem pouca ou nenhuma relação com a realidade. Tudo o que podemos dizer é que cientistas agem dos mais diferentes modos, que regras referentes ao método, quando mencionadas explicitamente, ou são desobedecidas ou simplesmente ignoradas. Os mais importantes resultados são alcançados através da confluência de realizações produzidas por tendências separadas e muitas vezes conflitantes. Dizer que o “conhecimento” científico é de alguma forma peculiarmente positivo e livre de diferenças não passa de uma quimera. Assim é, também, em todas as outras formas de atividade humana (artes, etc.)¹⁸¹.

A visão de mundo da ciência pode oferecer uma lista que enumera as realizações e os fracassos de suas diversas abordagens assim como os confrontos entre essas abordagens, e pode identificar a ciência como essas guerras complexas e difusas em várias frentes. Os reducionistas colocam essa visão científica em primeiro plano, no topo, e as outras, subordinadas a ela. Outra abordagem é simplesmente ignorar todas essas diferenças e procurar reunir todos os resultados obtidos, construindo um edifício impressionante e coerente, que seria “a” visão de mundo científica. Tentar estabelecer uma única visão de mundo que cubra toda a ciência é uma hipótese metafísica tentando prever uma unidade futura, ou uma farsa pedagógica, ou ainda uma tentativa de mostrar, ao sobrevalorizar umas disciplinas e subvalorizar outras, que já existe essa síntese (visão única de mundo). Essa tentativa anula os conflitos, essenciais para o desenvolvimento da ciência¹⁸².

O que faz a ciência tão grande/sensacional?

1. Popularidade: ou seja, familiaridade com alguns resultados e a crença de que eles são importantes. “A ciência”, monstro mítico, não as ciências, possui grande reputação perante o público em geral. Ao ler sobre alguma realização em biologia, ele a atribui à ciência, apesar de saber que biologia e física são ramos diferentes, essa realização foi conseguida através de uma “maneira científica”, que tudo que é “ciência” segue. Não existe tal coisa, a prática científica é muito mais diversificada que isso. Público em geral é a classe média ocidental, não camponeses bolivianos. E os cientistas reclamam que esse público em geral não possui conhecimentos suficientes sobre a ciência, o que faz com que essa popularidade seja bastante duvidosa.

¹⁸⁰ Ibidem.

¹⁸¹ Ibidem.

¹⁸² Ibidem.

2. Vantagens práticas: a “ciência” às vezes funciona, às vezes não. Cada caso deve ser julgado separadamente, e cada ciência não deve seguir um método ou visão de mundo específicos. No que diz respeito à verdade, ela é a justificativa, ou o amor por ela, para mentir para si mesmo e para os outros¹⁸³.

Não existe a “visão de mundo científica”, assim como não existe o empreendimento uniforme chamado “ciência”¹⁸⁴.

Como problemas relativos a distribuição de energia, educação, ecologia, amparo aos idosos, problemas sociais, etc. são “resolvidos” em sociedades do primeiro mundo:

Surge um problema. Nada é feito a respeito. As pessoas se preocupam. Políticos expressam essa preocupação. Especialistas são chamados. Eles desenvolvem planos e teorias. Grupos poderosos com seus próprios especialistas fazem várias modificações, até que uma versão mais rala, superficial é aceita e concretizada. O papel dos especialistas no processo cresce. Torna-se uma situação onde teorias sociais e psicológicas do pensamento e ação humanos tomam o lugar do pensamento e ação humanos reais. Estudos teóricos, com modelos abstratos, substituem os humanos reais. Em vez dos últimos serem consultados, os primeiros é que são. Teoricamente, eles são mais inteligentes, farão sugestões melhores e terão uma noção da realidade melhor que os humanos eles mesmos¹⁸⁵.

Ciência básica e ciência aplicada

Stokes

Stokes critica de modo recorrente a separação bushiana entre ciência básica e aplicada¹⁸⁶: “A crença de que as metas do entendimento e do uso estão inerentemente em conflito e de que as categorias da pesquisa básica e da pesquisa aplicada são necessariamente separadas encontra-se ela própria sob tensão com a experiência real da ciência”¹⁸⁷. Para o autor, o que existe *realmente*, nas várias ciências, é a “fusão do entendimento com o uso”¹⁸⁸.

Para representar essa fusão, Stokes faz uma proposta: fuga do modelo unidimensional, mas também de um eventual modelo bidimensional, que não inclui as diversas variantes, sendo até mesmo incapaz de abarcar o que ele chama de “dicotomia dual”¹⁸⁹. Esta última pode ser expressa em uma “tabela quadripartida em células ou quadrantes”¹⁹⁰ representada abaixo:

¹⁸³ Ibidem.

¹⁸⁴ Ibidem.

¹⁸⁵ Ibidem

¹⁸⁶ Separação apresentada mais detalhadamente abaixo, na seção sobre Bush.

¹⁸⁷ Stokes, D., O Quadrante de Pasteur, p. 30.

¹⁸⁸ Stokes, D., op. cit., p. 38.

¹⁸⁹ Stokes, D, op. cit., p. 117.

¹⁹⁰ Idem

Pesquisa inspirada por:

Considerações de uso?		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

(Modelo de quadrantes de pesquisa científica)¹⁹¹

Análise dos quadrantes:

Quadrante de Bohr – “pesquisa básica que é conduzida somente pela busca de entendimento, sem pensamentos sobre utilização prática”¹⁹². Sem considerações de uso e em busca de entendimento fundamental.

Quadrante de Edison – “pesquisa guiada exclusivamente por objetivos aplicados, sem procurar por um entendimento mais geral dos fenômenos de um campo da ciência”¹⁹³. Com considerações de uso e sem busca de entendimento fundamental.

Quadrante de Pasteur – “pesquisa básica que busca estender as fronteiras do entendimento, mas que é também inspirada por considerações de uso”¹⁹⁴. Com considerações de uso e em busca de entendimento fundamental.

Quarto quadrante/quadrante inferior esquerdo (não nomeado) – “inclui todas as pesquisas que exploram sistematicamente fenômenos *particulares* sem ter em vista nem objetivos explanatórios gerais nem qualquer utilização prática à qual se destinem seus resultados”¹⁹⁵. Sem considerações de uso e sem busca de entendimento fundamental. Pode, por exemplo, ser motivada “pela curiosidade do investigador sobre fatos particulares”. Exemplo: pesquisa sistemática sobre características e regiões de incidência de pássaros. As observações de *A Origem das Espécies* de Darwin são outro exemplo. Podem ensejar avanços em outros quadrantes.

Para Stokes, a eliminação da distinção clássica básica/aplicada, serviria para que os cientistas vissem “que os objetivos aplicados não estão inerentemente em guerra com a criatividade e o rigor científicos, e seus supervisores e financiadores veriam mais geralmente que o impulso em

¹⁹¹ Stokes, D. op. cit., p. 118.

¹⁹² Idem.

¹⁹³ Ibidem.

¹⁹⁴ Stokes, D., op. cit., p. 119.

¹⁹⁵ Idem (grifo do autor).

direção ao entendimento básico não está inerentemente em guerra com as considerações de uso”¹⁹⁶.

Além disso, o valor científico e o valor social não devem ser separados (na avaliação do projeto). O valor científico é mais facilmente compreendido pelos cientistas da área do projeto, enquanto que o valor social é mais amplamente compreendido pelo público em geral (talvez daí a importância da revisão por pares, pois podem compreender e avaliar bem as duas dimensões). A revisão por pares é adequada para a pequena ciência (varejo), não para a grande ciência (atacado).

Críticas à revisão por pares/inibição à ousadia: ela é “mais favorável aos métodos já existentes do que aos novos; aos projetos envolvendo disciplinas bem estabelecidas do que à interdisciplinaridade; à pesquisa em instituições de grande prestígio do que em instituições menos prestigiadas”¹⁹⁷.

Bush

Bush, como nota Stokes¹⁹⁸, escreveu seu relatório tendo em vista algumas especificidades da sua época. Ele desejava manter o investimento governamental pesado em ciência e tecnologia (C&T) como no Projeto Manhattan, mas também queria uma menor interferência governamental em C&T (diferentemente da mão pesada governamental no Projeto Manhattan). Os benefícios da *Big Science* sem seus malefícios. Olhá-lo no que se tornou, como um paradigma, com distinções que se tornaram óbvias ou limitadas, é perder de vista esse viés histórico do pós-guerra.

Bush deseja que o esquema de financiamento público intensivo alcançado, notadamente, pelo grande projeto de *Big Science*, o Manhattan, continue. Só que, concomitantemente, ele não quer mais a mão de ferro do tipo da do general Leslie Groves a reduzir a independência das pesquisas. Stokes criticava Bush conceitualmente, mas estava ciente que essa conceituação não era ahistórica e, dessa forma, absolvía-o historicamente. O problema, então, não está na conceituação de Bush, tendo em vista a conjuntura pretendida (manter o alto investimento público e adquirir maior independência), mas sim a recepção de sua concepção dicotômica pela comunidade científico-tecnológica, que absorveu os conceitos enviesada e ahistoricamente.

As máximas, de Bush, a saber, são:

1) a pesquisa básica é realizada sem se pensar em fins práticos e caracterizada na sua contribuição ao conhecimento em geral e entendimento da natureza e suas leis¹⁹⁹ (“Scientific

¹⁹⁶ Stokes, D., op. cit., p. 128.

¹⁹⁷ Stokes, D., op. cit., p. 182.

¹⁹⁸ Stokes, D., op. cit.

¹⁹⁹ Bush, 1990, apud Stokes, 2005, p. 18.

progress on a broad front results from the free play of free intellects, working on subjects of their own choice, in the manner dictated by their curiosity for exploration of the unknown. Freedom of inquiry must be preserved"²⁰⁰);

2) a pesquisa básica é precursora do progresso tecnológico ²⁰¹ ("[...] our defense against aggression demands new knowledge so that we can develop new and improved weapons. This essential, new knowledge can be obtained only through basic scientific research"²⁰²).

E a consequência da mistura das ciências básica e aplicada é que a pesquisa aplicada expulsa a pura²⁰³. Além disso, levando em conta a segunda máxima, investir em pesquisa básica implica necessariamente em desenvolvimento de/retorno em tecnologia. Para Stokes, tal visão é limitada, sendo necessária a reformulação da dicotomia entre ciência básica e aplicada.

Primeiramente, Stokes apresenta o que seria, para ele, a visão tradicional de ciência básica e aplicada:

1) “Os diferentes objetivos da pesquisa básica e da pesquisa aplicada tornam esses tipos de pesquisa conceitualmente distintos.”²⁰⁴

A pesquisa básica visa a ampliação do conhecimento, enquanto que a aplicada se pauta pela necessidade/aplicação por indivíduo, grupo ou sociedade.

2) “Presume-se que a tensão inerente entre os objetivos de entendimento geral e de utilização aplicada mantém as categorias da pesquisa básica e da pesquisa aplicada empiricamente separadas.”²⁰⁵

Bacon

Para Francis Bacon, “Ciência e poder do homem coincidem, uma vez que, sendo a causa ignorada, frustra-se o efeito. Pois a natureza não se vence, se não quando se lhe obedece. E o que à contemplação apresenta-se como causa é a regra na prática”²⁰⁶. Conhecimento como obediência à natureza.

²⁰⁰ ["O progresso científico, em uma frente ampla, resulta do jogo livre de intelectos livres, trabalhando em temas de sua própria escolha, do modo ditado por sua curiosidade para exploração do desconhecido. A liberdade de pesquisa deve ser preservada". *[tradução minha]*] Bush, V., *Science the Endless Frontier*, p. 11.

²⁰¹ Idem.

²⁰² ["[...] nossa defesa contra a agressão exige um novo conhecimento, para que possamos desenvolver armas novas e melhoradas. Esse conhecimento essencial e novo pode ser obtido apenas por meio da pesquisa científica básica". *[tradução minha]*] Bush, V. op. cit., p. 5.

²⁰³ Ibidem.

²⁰⁴ Stokes, 2005, p. 22.

²⁰⁵ Stokes, 2005, p. 25.

²⁰⁶ Bacon, Francis, *Novum Organum*, Livro 1, Aforismo 3, p. 19.

Para Stokes, “Em vista do vínculo entre conhecimento humano e poder humano, Bacon acreditava que os frutos utilitários e materiais do poder confirmariam a conformidade do conhecimento” e “[...] as técnicas *eram* conhecimento, mais do que frutos do conhecimento”²⁰⁷.

Bacon pregava o ideal utilitarista da ciência e o método indutivo. A Royal Society foi fundada/inspirada por ele. Seus membros deviam “promover ainda mais, pela autoridade dos experimentos, as ciências das coisas naturais e as artes úteis... para ... o proveito da raça humana”²⁰⁸.

A natureza não é “assunto exaurido para o conhecimento”. Por outro lado, afirmar, sofisticadamente, que “nenhum saber é absolutamente seguro” é ir “longe demais”²⁰⁹. Podemos conhecer (dominar) a natureza pelo conhecimento.

Entre o cultivo da ciência e a dominação da natureza, entre a base e a aplicação, a preferência é pela última: há “dois métodos, um destinado ao cultivo das ciências e outro destinado à descoberta científica”. O segundo método abrangeria a maioria dos homens, “preocupados, não com a vitória sobre os adversários por meio de argumentos, mas na vitória sobre a natureza, pela ação”. Eles desejam “conhecer a verdade de forma clara e manifesta [...] como verdadeiros filhos da ciência”. O primeiro método é chamado de “Antecipação da Mente” e o segundo, “Interpretação da Natureza”²¹⁰.

Há “duas vias para a investigação e para a descoberta da verdade. Uma, que consiste no saltar-se das sensações e das coisas particulares aos axiomas mais gerais e, a seguir, descobrirem-se os axiomas intermediários a partir desses princípios e de sua inamovível verdade.” A outra, preferida por Bacon, “recolhe os axiomas dos dados dos sentidos e particulares, ascendendo contínua e gradualmente até alcançar, em último lugar, os princípios de máxima generalidade”. Ele se trata do “verdadeiro caminho, porém ainda não instaurado”²¹¹.

Braudel

Não há técnica em si. Ciência e técnica se unem para dominar o mundo, e as sociedades provocam ou entravam o progresso, antes como agora. Antes do século XVIII, “a ciência preocupava-se pouco com soluções e aplicações práticas”²¹².

Para aplicação da ciência, é necessária a fome:

²⁰⁷ Stokes, D., op. cit., p. 60

²⁰⁸ Decreto da Royal Society, 22/04/1663, apud Stokes, D, op. cit., página 61.

²⁰⁹ Bacon, op. cit., p. 11.

²¹⁰ Bacon, op. cit., p. 14.

²¹¹ Bacon, op. cit., Livro 1, Aforismo XIX, página 22.

²¹² Braudel, F., op. cit., p. 394.

"Mas o importante é a prolongada tensão que, a partir do século XIII, alimenta a vida material e transforma toda a psicologia do mundo ocidental. Aquilo a que os historiadores chamaram fome de ouro, ou fome de mundo, fome de especiarias, é acompanhada, no domínio da técnica, por uma constante procura de *novidades* e de aplicações *utilitárias*, isto é, a serviço dos homens, para assegurar ao mesmo tempo diminuição e maior eficácia dos seus esforços. A acumulação de descobertas práticas e reveladoras de uma vontade consciente de dominar o mundo, um interesse acrescido por tudo quanto é fonte de energia, dão à Europa, muito antes do seu triunfo, o seu verdadeiro rosto e a promessa de sua supremacia"²¹³.

²¹³ Braudel, F, op, cit, p. 377.

²¹⁴ Referências das entrevistas e do workshop:

Workshop: Realizado em 31 de maio de 2012. Coordenação de Shozo Motoyama. Participação de Flávio Fava de Moraes, Ruy Camargo, Hélio Guerra, William Saad Hossne, Paulo Vanzolini, Allen Habert, Edson Simões, Ruy Altafim, Fernando Leça, Sérgio Mascarenhas, Celso Lafer e Carlos Henrique Brito Cruz.

Copidescagem: Shozo Motoyama.

Adolpho José Melfi: Entrevistas concedidas em 29 de março de 2012 e 29 de agosto de 2012 (juntamente com Célia Regina Montes) a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Celso Lafer: Entrevista concedida em 28 de dezembro de 2011 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz e Marilda Nagamini. Copidescagem: Octavio Tostes.

Célia Regina Montes: Entrevista concedida em 29 de agosto de 2012 (juntamente com Adolpho José Melfi) a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini.

Eduardo Moacyr Krieger: Entrevista concedida em 19 de janeiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Octavio Tostes.

Alejandro Szanto Toledo: Entrevista concedida em 4 de Janeiro de 2013 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Carlos Henrique Brito Cruz: Entrevistas concedidas em 28 de novembro de 2011 e 14 de maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini e Marcelo Barros. Copidescagem: Marilda Nagamini.

Carlos Vogt: Entrevista concedida em 17 de abril de 2012 a Shozo Motoyama, Marilda Nagamini, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Octavio Tostes.

Edison Hiroyuki Shibuya: Entrevista concedida em 16 de fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Barros.

Edson Simões: Entrevista concedida em 10 de Maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Fernando Ferreira Costa: Entrevista concedida em 12 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Marilda Nagamini, Marcelo Teixeira e Marcelo Barros. Copidescagem: Paulo Escada.

Gil da Costa Marques: Entrevista concedida em 5 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Paulo Escada.

Glaucius Oliva: Entrevista concedida em 17 de agosto de 2012 concedida a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Glaucio Arbix: Entrevista concedida em 12 de maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco de Assis Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Paulo Escada.

Heitor Shimizu: Entrevista concedida em 26 de junho de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini.

Hélio Nogueira da Cruz: Entrevista concedida em dia 19 de janeiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Octavio Tostes.

Henrique Eisi Toma: Entrevista concedida em 26 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Herman Jacobus Cornelis Voorwald: Entrevista concedida em 1 de fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Hernan Chaimovich: Entrevista concedida em 28 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira e Marcelo Barros. Copidescagem: Octavio Tostes.

Horácio Lafer Piva: Entrevista concedida em 9 de fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Hugo Aguirre Armelin: Entrevista concedida em 5 de abril de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Paulo Escada.

Jacques Marcovitch: Entrevista concedida em 13 de junho de 2012 a Shozo Motoyama, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Barros.

João Grandino Rodas: Entrevista concedida em 12 de Abril de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Joaquim José Camargo Engler: Entrevista concedida em 20 de dezembro de 2011 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Paulo Escada.

José Arana Varela: Entrevista concedida em 22 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Octavio Tostes.

José de Souza Martins: Entrevista concedida em 22 de maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Barros.

José Fernando Perez: Entrevista concedida em 14 de novembro de 2011 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Paulo Escada.

José Roberto Cardoso: Entrevista concedida em 24 de outubro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira, Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

José Tadeu Jorge: Entrevista concedida em 16 de Fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Julio Cezar Durigan: Entrevista concedida em 29 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Paulo Escada.

Luiz Henrique Lopes dos Santos: Entrevista concedida em 3 de maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Luiz Gonzaga Belluzzo: Entrevista concedida em 10 de fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Paulo Escada.

Luiz Nunes de Oliveira: Entrevista concedida em 26 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Paulo Escada.

Marco Antonio Raupp: Entrevista realizada em 31 de setembro de 2012 concedida a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira, Marcelo Barros e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Marco Antonio Zago: Entrevista concedida em 18 de Janeiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Marcos Macari: Entrevista concedida em 29 de maio de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Maria da Graça Mascarenhas: Entrevista concedida em 26 de junho de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini.

Maria José Soares Mendes Giannini: Entrevista concedida em 20 de setembro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Mariluce de Souza Moura: Entrevista concedida em 12 de julho de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marilda Nagamini e Paulo Escada. Copidescagem: Octavio Tostes.

Mayana Zatz: Entrevista concedida em 16 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Paulo Escada.

Neldson Marcolin: Entrevista concedida em 12 de julho de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marilda Nagamini e Paulo Escada. Copidescagem: Octavio Tostes.

Oswaldo Fidalgo: Entrevista concedida em 3 de abril de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Barros.

Rogério Cerqueira Leite: Entrevista concedida em 12 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Rosaly Fávero Krzyzanowski: Entrevista concedida em 26 de junho de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Octavio Tostes.

Ruy Altenfelder: Entrevista concedida em 7 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Sandra Nitrini: Entrevista concedida em 4 de abril de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Sedi Hirano: Entrevista concedida em 27 de janeiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Barros.

Sonia Penin: Entrevista concedida em 8 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Para formação/formulação do conceito de ciência resultante dos testemunhos estudados, foi feita uma subdivisão em tópicos relacionados. Essa subdivisão não foi feita *a priori*, mas sim *a posteriori*, i.e., após a leitura dos testemunhos, visando maior proximidade com a evidência oral e também uma formulação mais precisa do conceito de ciência resultante dessa evidência.

Abaixo, a lista das subdivisões:

Conceito de ciência

Ciência básica/aplicada

Aplicação

Relação com empresas

Autonomia

Divulgação científica (e comunicação)

Ética

Indução

Demanda

Indução/demanda

Internacionalização

Recursos humanos (formação, atração, concentração)

Suely Vilela: Entrevista concedida em 15 de fevereiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Marcelo Teixeira.

Vahan Agopyan: Entrevista concedida em 9 de janeiro de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros, Marcelo Teixeira e Marilda Nagamini. Copidescagem: Paulo Escada.

Yoshiaki Nakano: Entrevista concedida em 2 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Barros e Marcelo Teixeira. Copidescagem: Marcelo Barros.

Zélia Ramozzi-Chiarottino: Entrevista concedida em 20 de março de 2012 a Shozo Motoyama, Francisco Assis de Queiroz, Marcelo Teixeira e Marcelo Barros. Copidescagem: Paulo Escada.

Entrevistas de Fapesp 40 Anos (Hamburger, Amélia I.):

Antônio Hélio Guerra Vieira: Entrevistas concedidas em 31 de agosto e 11 de abril de 1997 a Amélia Império Hamburger, Francisco Assis de Queiroz, Lincoln Taira, Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

Carlos Henrique de Brito Cruz: Entrevistas concedidas em 3 de março de 1997 e 18 de agosto de 1997. Entrevistadores: Amélia Império Hamburger, Francisco Assis de Queiroz, Lincoln Taira, Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

Flávio Fava de Moraes: Entrevistas concedidas em 9 de março de 1987 e 20 de junho de 1996 a Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

Joaquim José de Camargo Engler: Entrevista concedida em 18 de março de 1997 a Amélia Império Hamburger, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

José Fernando Perez: Entrevistas concedidas em 13 de fevereiro de 1997, 13 de junho de 1997, 24 de outubro de 1997, 8 de março de 2002 e 14 de maio de 2002 a Amélia Império Hamburger, Francisco Assis de Queiroz, Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

Paulo Emílio Vanzolini: Entrevista concedida em 24 de agosto de 1987 a Marilda Nagamini.

Ruy Carlos de Camargo Vieira: Entrevista concedida em 22 de janeiro de 1988 a Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

William Saad Hossne: Entrevistas concedidas em 3 e 12 de novembro de 1987 e 19 de abril de 1999 a Amélia Império Hamburger, Marilda Nagamini e Shozo Motoyama.

Individualização/trabalho em grupo
Comunidade científica
Multidisciplinaridade
Cooperação/interação
Conflitos
Relação ciência/comunidade/sociedade (desigualdade)
Quantidade/qualidade (produção científica)
Ousadia/novas ideias
Desenvolvimento/progresso/crescimento
Concentração/distribuição (conhecimento)
Competição
Impessoalidade/neutralidade/parcialidade
Burocracia
Continuidade

Outra divisão relevante foi a separação dos entrevistados em 3 grupos:

- 1) Comunidade científica
- 2) Sociedade Civil 1 (iniciativa privada/governo/administração/jurídico/política)
- 3) Sociedade Civil 2 (divulgação/comunicação/informação)

Apresentação das conceituações resultantes dos 3 grupos

Grupo 1 - Comunidade científica

Conceito de ciência

Alejandro Szanto Toledo:

Dinamismo da ciência: "Nós sabemos que a ciência é dinâmica".

Capacidade de previsão: "Pensar no futuro mais do que no presente".

Integração das ciências: "Então hoje em dia não se pode falar de uma área do conhecimento específica. Hoje em dia em Biologia a Física é fundamental, em Medicina a Física é fundamental. E o que tem de comum em tudo isso? Instrumentação. O tratamento da informação. A manipulação da informação que os nossos contemporâneos não dão. Talvez seja por causa disso que eu estou pensando em ter uma atividade que possa agregar várias áreas do conhecimento".

Henrique Eisi Toma:

Valores da ciência: "O programa teve muito sucesso. Mas, para mim, a convivência com o professor Taube também foi importante porque conheci os valores da ciência, percebi como era importante a visão internacional da ciência, a inovação, a garra e a luta necessárias para evoluir cientificamente. Eu herdei essa influência científica e a carrego até hoje, muitas pessoas dizem que eu sou a imagem dele. Eu me sinto muito honrado quando alguém fala isso porque realmente ele foi uma pessoa que esculpiu minha maneira de ser".

Ciência - domínio da ferramenta, técnica e tecnologia: "A ciência tem muito de arte, de domínio da ferramenta, da técnica e tecnologia que permite aprofundar-se na pesquisa".

Mitos e lendas da ciência: "Os mitos e lendas da ciência são importantes. Eu tenho muita admiração por todos os personagens que estudei, pela força que tiveram para fazer várias coisas. A Marie Curie pegou duas toneladas de minério, como ela lidou com tudo isso em seu laboratório? Eu trabalho com um potinho e já é difícil (risos). Não é para qualquer pessoa... [...] Os alunos fazem experiências com nanopartículas de ouro, nanopartículas magnéticas, geração de corrente elétrica, polaridade, e não sabem que o Michael Faraday descobriu isso nos anos 1700. A diferença é que eles estão utilizando nanopartículas. O Faraday descobriu todas as leis do eletromagnetismo como os alunos estão fazendo agora, brincando, experimentando. Em 1780 não havia química, o átomo não existia ainda e o Faraday fez todas essas realizações. Eu estou revivendo a história, literalmente".

Hernan Chaimovich:

Poder e verdade: "Poder e verdade não são a mesma coisa. Cada um de nós tem de ser parte da construção da verdade e não tem padre, presidente ou prêmio Nobel que possa impor a verdade pelo fato de que detém poder. Ele pode convencer, dialogar e eu, de meu lado, tenho o dever – esta é a palavra - de contestar. Se eu não contesto nem pergunto e me mantenho passivo, estou aceitando o que me dizem pelo argumento do poder e não pelo da razão".

Criação científica como referência e estabilidade: "Mais: para uma pessoa da minha idade, preservar o lugar intelectual para onde voltar é uma referência de estabilidade fundamental. Qualquer cientista que deixe de se dedicar cem por cento à ciência e comece a ocupar posições – porque temos de ocupá-las por responsabilidade que excede a nossa vontade e também porque é prazeroso –, ele perde seu centro de criação intelectual em ciência e, para sobreviver, tem de se manter ocupado em posições; porque perdê-las é um perigo intelectual gigantesco diante do qual não há muito que fazer (risos). Se você tem um referencial permanente no seu laboratório, no seu escritório e na sua criação, esse perigo não existe. Se você perde uma posição, não precisa procurar outra, ou procura se quiser, mas pode voltar para a sua referência. E esse referencial mantém certo tônus que independe das posições que se ocupe quando se fica mais velho. Meu referencial é a minha criação científica. Sempre foi".

Jacques Marcovitch:

Passado, presente e futuro: "Se formos capazes de cultivar referências do passado, compreender melhor o presente e alargar os horizontes estaremos cumprindo uma das maiores responsabilidades da cidadania".

José de Souza Martins:

Ciência original: "O legado dos europeus que fundaram a USP foi o legado do enraizamento do conhecimento, do reconhecimento da nossa diferença e de sua relevância para desvendar aspectos ainda desconhecidos da vida social. Florestan Fernandes e seu grupo deram continuidade a esse projeto e repassaram esse legado a muitos que nas outras duas e subsequentes universidades paulistas, a Unesp e a Unicamp, mantiveram a consciência dessa busca e de sua enorme e decisiva importância no desenvolvimento da ciência. Mas nem tudo está perdido. Esse projeto ainda tem seguidores e continuadores, que teimam corajosamente na sua continuidade. As ciências sociais, especialmente a sociologia, entre nós, precisam voltar a se propor desafios, precisam retornar à tradição do pensamento crítico, isto é, a ciência que não copia, mas desconfia e inova".

Missão da ciência (bem comum): "Sempre fui econômico em pesquisa, sovina mesmo, passando fome, se necessário, para não gastar o que não era meu. Sempre achei que dinheiro público não é para ser gasto à toa, deve ser economizado e bem gasto em favor do bem comum, que é a

missão da ciência. Esse dinheiro tem que ser economizado, vai ter que dar para todos, não só para mim".

José Fernando Perez:

Conceito de ciência: "No começo da nossa gestão, em 1993, a Fapesp analisava cerca de três mil e quinhentos processos novos e atualmente são mais de quinze mil processos novos por ano. Esse crescimento não foi apenas numérico. De fato, com a criação de novos programas, com norma e sistemáticas de avaliação específicas, houve um aumento na complexidade. O antropólogo americano Eric Raymond, em um livro sobre a história do sistema operacional Linux, identifica dois tipos de ordem e estratégia. A da catedral, com uma vocação de persistência milenar, uma ordem estática, obedecendo a um planejamento rígido, onde cada pedra tem sua posição cuidadosamente planejada antes de ser assentada, de forma a garantir que não haja nenhuma surpresa quando chegar o momento de assentar a última. Na estratégia da catedral, os erros são inadmissíveis. Mas há também uma ordem e uma estratégia dinâmica, que pretende responder a oportunidades e desafios que são temporalmente identificados. É a ordem do bazar, onde prevalece a ousadia e onde o erro e sua correção são parte do processo. Num sistema de pesquisa em intensa evolução como o nosso, exige-se de uma agência de fomento à pesquisa reconhecer que 'temos tudo, menos tempo', 'temos que fazer e vamos fazer' e 'temos que aprender a pilotar voando, com os riscos que isso implica'. O professor Imre Simon do Instituto de Matemática da USP comentou, certa vez, que havíamos transformado a Fapesp de catedral em um bazar. Só fiquei tranquilo e, até mesmo, orgulhoso depois de conhecer o texto de Raymond cuja leitura ele me recomendara"²¹⁵.

Conceito de ciência: "A idéia era a de realizar um projeto de pesquisa cujo resultado fosse reconhecido como importante contribuição para o avanço do conhecimento ao mesmo tempo em que remetia os pesquisadores envolvidos ao estudo de problemas de relevância socioeconômica para o país e que propiciaria a formação, em grande escala, de recursos humanos altamente qualificados em genética molecular. Por essa razão, o organismo a ser escolhido deveria, de alguma forma, estar ligado com o desenvolvimento da biotecnologia vegetal. Fiquei muito entusiasmado com a idéia, que respondia de forma praticamente perfeita às preocupações que a motivaram: iríamos formar muitos jovens em curto espaço de tempo sem enviar ninguém para o exterior e simultaneamente desenvolver um projeto científico ambicioso. Parecia boa demais para ser verdadeira ou operacionalmente viável. Pedi ao Fernando Reinach que preparasse um documento de referência para uma discussão com algumas lideranças científicas da área"²¹⁶.

Modo de fazer ciência/desestruturação/resposta a desafios/estrutura estática/móvel: "O Imre Simon, falecido, era muito meu amigo, me disse: 'você transformou a FAPESP num bazar'. 'É

²¹⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 59.

²¹⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 68.

para ofender?', perguntei. 'Não, é para elogiar', respondeu. Tem esse livro 'A Catedral e o Bazar', que descreve o desenvolvimento do Linux. O autor, Eric Raymond, argumenta que existem duas formas de organização. A organização da Catedral, em que cada pedra é colocada com muito cuidado, respeitando um desenho previamente estabelecido com visão e perfeição centenária, secular, milenar, eterna. Concebida perfeitamente, fica perfeita, imutável, absolutamente estática na sua perfeição. E tem o modelo do Bazar, absolutamente imperfeito, mas um modelo que consegue responder a desafios e oportunidades. O dono do Bazar sabe onde é que tem que mexer. A FAPESP tinha uma estrutura de Catedral que foi sendo um pouco arrebitada. A FAPESP foi mudando. Cada um desses programas provocou um impacto cultural muito grande. A própria instituição tem que aprender a lidar com isso. A instituição gerencialmente se assustava com isso. Dentro da própria diretoria científica pessoas ficavam assustadas com mais um programa: 'onde é que a gente vai parar?' Não vamos parar mais. Temos tudo, menos tempo. Temos que fazer essas coisas, esse senso de urgência, e a questão do Bazar - não está vendendo, tira isso daqui, coloca outra coisa. Tem que ter resposta permanente aos desafios e oportunidades. Acho bom que as instituições tenham que passar por ciclos 'desestruturadores', como o meu, para passar por outros estruturadores, como o do Carlos Henrique de Brito Cruz, que faz uma gestão mais estruturante, eu diria. A minha promoveu a desconstrução. Possibilitou uma construção nova. Esse foi o nosso papel".

Júlio Cezar Durigan:

Racionalização da ciência (em contraposição a extremismos (ambientalistas/mercadológicos)):

"A minha carreira foi muito interessante nisso porque apesar de eu estar trabalhando numa área que previa aplicação de defensivo agrícola, o herbicida no caso, o controle químico de plantas daninhas, sempre tive um cuidado muito grande com o profissional que trabalha no campo. É importante mostrar aos alunos que o radicalismo de qualquer um dos lados, quer seja daquele produtor que acha que resolve o problema jogando veneno e aumentando a dose, que isso não resolve o problema, só intoxica o nosso sistema. Por outro lado, aquele ambientalista radical que acha que deve parar tudo, transformar tudo que está plantado em reserva, também não resolve o problema. Quem resolve o problema é aquele que faz o uso das técnicas de produção bem feito, que toma cuidado com o manancial de água, deixando ali a mata ciliar. Hoje há uma discussão grande em torno desse tema no Código Florestal. Mas eu sempre vi aquele indivíduo do campo como a pessoa que resolveria o problema: produzir bem, com cuidado, protegendo o meio ambiente, tudo isso é possível. Os radicalismos dos dois lados não trazem soluções adequadas. Sempre ensinei isso para os meus alunos e na minha pesquisa sempre busquei esse foco também, o da racionalização. Sempre vi o defensivo agrícola como algo necessário a ser utilizado para garantir níveis de produção, mas algo que precisa ser usado muito cuidadosamente porque não deixa de ser uma molécula tóxica ao meio ambiente, aos

organismos. Isso foi algo que me acompanhou na minha carreira. Fiz depois da livre docência umas saídas para o exterior, sempre dentro desse contexto de racionalização, de controle integrado de plantas daninhas".

Sustentabilidade/equilíbrio ecológico: "Sempre fiz questão de passar para os meus alunos esse foco. Normalmente, nesta minha área é comum se ensinar que algumas plantas precisam ser eliminadas porque dão prejuízo para a agricultura. Se a soja tiver um número dessas plantas juntas, vai ter um percentual de redução na produção porque elas competem pelos mesmos nutrientes, competem por espaço, competem por água, e por isso causam prejuízo às culturas. Eu sempre considerei isso, mas sempre considerei o outro lado da história. Por exemplo, enquanto não estão misturadas com outras culturas, têm uma importância grande porque ajudam a criar insetos que são benéficos, que mantêm um equilíbrio no ecossistema. As plantas daninhas têm uma importância muito grande. Com a diversidade delas, ajudam muito o equilíbrio ecológico. Quando acabamos com esse equilíbrio, trazemos alguns problemas indiretos".

Marcos Macari:

Visão atual de ciência: "Eu tenho os livros do professor Shozo Motoyama, os li e é sempre um grande prazer aprender não só a história das fundações, mas também a história da ciência. Hoje, os jovens cientistas não têm um elo consistente com o passado, eles têm uma visão diferente e mais dinâmica do que nós tínhamos anteriormente".

Formação/influências/visão ampla de ciência: "A minha formação foi muito influenciada por esse contexto e pelas pessoas citadas, que eram muito dogmáticas em tudo que faziam e tinham uma ampla visão da ciência. Outros exemplos são os professores Warwick Kerr, Hildebrando Pereira da Silva e Iris Ferrari, da área de Genética. Enfim, era uma riqueza grande, que foi responsável por minha formação político-acadêmica. No Conselho Superior da FAPESP, reencontrei o professor Eduardo Moacyr Krieger, também oriundo de Ribeirão Preto e que eu conheço desde 1969. Infelizmente, participamos apenas de duas reuniões juntos - meu mandato estava terminando e o dele, iniciando. Ele disse que era uma pena, e foi mesmo. Ele também falou que poderíamos agitar a FAPESP. O professor Krieger é uma pessoa bastante interessante, de opiniões contundentes e que gosta de fazer as coisas florescerem".

Visão generalista de ciência/ciência básica²¹⁷: "Eu fiz o mestrado com a professora Maria Lico e o doutorado com o professor José Venâncio Pereira Leite. O professor Leite era cuiabano e não era voltado para esse problema de publicação, seu foco não era esse. Mas ele era uma biblioteca

²¹⁷ Essa citação, como várias outras, também poderia ser incluída em outra divisão da evidência oral (no caso, Ciência básica/aplicada). Isso ocorreu diversas vezes e, não somente por economia de espaço, mas também para evitar repetições e para fins de inteligibilidade, as citações não foram repetidas em todas as seções que elas poderiam também ser incluídas, ficando somente em uma delas, a que ela estava mais relacionada, na maior parte das vezes.

ambulante. Quando surgiam problemas na parte de eletrônica ou em qualquer área da medicina, como oftalmologia, consultavam-no e ele apresentava a solução. Ele conhecia profundamente física, matemática, química, etc. No período em que eu estava fazendo o meu segundo pós-doutorado, ele faleceu quando estava numa banca na USP, teve um infarto. Ele era uma pessoa de fácil convivência, muito divertida e muito boa. Tudo isso também influencia a sua personalidade e a sua formação e dá um lastro para entender o que é a ciência, o que é a universidade, quais são as prioridades e como enxergar a relação da universidade com a sociedade. Eu tive muita sorte de ter esse conjunto de professores que eram grandes educadores e pesquisadores com uma grande visão e com relacionamentos nacionais e internacionais. Era gente que queria influenciar o pensamento e era voltada para a ciência básica".

Oswaldo Fidalgo:

Impossibilidade de acompanhar a multiplicidade da ciência: "Nós nunca vamos abarcar os diferentes campos de pesquisa. É impossível cada um acompanhar os avanços de outras áreas científicas. Por esse processo, vamos sempre esbarrar na incompetência humana".

Sedi Hirano:

O que é considerado ciência/ciências humanas como não ciência: "O CNPq é um conselho nacional de pesquisa científica e tecnológica e alguns membros de seu conselho não consideravam ciências sociais ainda uma ciência no sentido *hard* da palavra".

Aproveitamento de material: "Na ciência, é possível aproveitar todo o material de pesquisa, dependendo do foco, da hipótese ou da orientação teórica. São mobilizados conjuntos de dados e de variáveis para escrever um trabalho, e muitas vezes um outro material pode ser desenvolvido a partir disso".

Ciência básica/aplicada

Antônio Hélio Guerra Vieira:

Tensão entre ciência básica/aplicada: "Uma coisa que ficou bem patente, especialmente na época vendo os benefícios que eram distribuídos pela FAPESP, - benefícios era eufemismo, uma forma de falar -, e a gente via que um percentual muito alto era destinado para duas áreas: as biológicas e a física. A física até entendo, por biológica eu entendo muito pouco. Eu achava bom que estas áreas recebessem recursos, podia ser até mais. Havia, ao mesmo tempo, uma expectativa do governo e do setor empresarial que se protegesse um pouco, tanto quanto fosse possível a área tecnológica, ou seja, a da ciência aplicada, se preferirem chamar assim. Claro, não eram excluídas essas áreas, elas eram elegíveis para receber benefícios pela FAPESP. Mas em termos práticos, se fosse contar havia apenas um número pequeno de projetos aprovados.

Sobre isso, eu perguntava para pessoas o que estava acontecendo. Recebi respostas difíceis de aceitar, como por exemplo, de que não se apoiava projetos da área tecnológica porque eles não eram bons. Fui um pouco além e descobri, nos arquivos, - os quais provavelmente serão levantados minuciosamente pelas investigações implacáveis do Shozo Motoyama -, que os pedidos desses pareceres foram enviados, em geral, para o pessoal de área básica ou mesmo para teóricos 'puros'. Você pode dizer que eu não posso saber quem é o autor do parecer por causa do anonimato, mas, pela linguagem utilizada é possível saber a origem do parecerista. É evidente que eles não entendiam, ou, no mínimo, não sabiam a importância do trabalho. Eu estou falando porque me lembrei, são reminiscências. Não faço anotações sobre o que aconteceu, não tenho um diário. Então foram os cientistas da área básica que fizeram consultorias e pareceres em áreas de ciências aplicadas. [...] Acho, talvez, que se esteja maduro o suficiente para se ter uma instituição na área aplicada seguindo basicamente as regras da FAPESP. Ela deve ter uma dotação. Se uma política de estado quer favorecer essa ou aquela área, isso pode se manifestar pelo valor da dotação. Nem peço, por enquanto, qualquer porcentagem do ICM, que faça uma instituição mais ou menos seguindo o modelo federal, mas que faça uma instituição para a área tecnológica. Vai ser bom para a FIESP, para o Sindicato dos Engenheiros - eles vão gostar de ter uma FAPESP do bem tratando de tecnologia. É uma coisa para pensar. Quem sabe se alguns dos presentes aqui que já tem uma ligação enorme com a história da ciência e tecnologia em São Paulo e no Brasil poderiam ligar o seu nome a mais essa iniciativa".

Ciência básica-aplicada/ciência-tecnologia/avaliação/P&D-lucro para empresas (aplicação): "Eu também me lembro de uma disputa naquela época, uma falsa disputa em minha opinião, entre ciência e tecnologia. A discussão era no sentido de como fazer a avaliação dos projetos científicos ou tecnológicos. Em geral, prevalece o ponto de vista da ciência básica que adota as publicações como o grande critério de avaliação, o que se justifica no contexto da área de pesquisa fundamental. Esse critério é adotado tanto para área científica quanto para a área tecnológica. O número de publicações, citações nessas publicações, enfim, isso é que a CAPES, a própria FAPESP utiliza até hoje para fazer avaliações. Eu gostaria de defender um pouco a posição do pessoal de tecnologia que acha que o critério para avaliar o seu trabalho não é necessariamente publicações ou patentes porque publicando ou patenteando acaba se entregando o conhecimento rentável para outros lucrarem. Para fazer a patente, você tem de explicar minuciosamente para todo mundo como se faz entregando a oportunidade de ganhar dinheiro para outras empresas e entidades porque está tudo lá. De qualquer maneira, se precisa de critério para avaliar o sucesso de uma área tecnológica. Evidentemente o critério para não publicar não é o único, publicar também pode, mas o critério de não publicar se baseia no lucro que esses trabalhos podem dar. Neste caso, a pesquisa e desenvolvimento – quero crer - se avaliam pelo lucro resultante para as empresas. O trabalho desse pessoal tem que ser avaliado sem essa

sofisticação da avaliação por publicações e ir para outra, muito pé no chão, muito simples, que no fundo é avaliar quanto vale o trabalho deles. Trata-se de um tema para debate que existe desde que o mundo é mundo".

Tensão entre ciência básica/aplicada: "Eu vivi uma situação onde alguns projetos rejeitados eram rejeitados porque se solicitava parecer para o pessoal da área básica. Eles não têm, muitas vezes, sensibilidade para o que é um projeto de natureza tecnológica".

Falta de conexão com a realidade de cientistas básicos: "[...] queria falar de duas coisas muito boas no funcionamento da FAPESP. Uma é que desde o começo as funções de diretor científico, de diretor administrativo e de diretor presidente são remuneradas. Nunca houve contestação, pois, é realista e trata-se de uma novidade pelo menos naquele setor puritano dos cientistas puros - eu chamo puritanos porque são cientistas puros. Tem que pagar mesmo, não tem outra saída. Sinto muita simpatia pelos diretores científicos - a função é de alta periculosidade (risos), ou tem que ter seguro-saúde ou - sei lá - 30% a mais no salário pelo risco que correm de ser baleados...".

Falta de resultado de investimentos em ciência básica: "É a mesma lógica. Esse setor é um lobby muito poderoso no Brasil, muito forte. As universidades estaduais e federais, junto ao governo, têm um discurso que tem um apelo muito forte, falar de ciência e inovação, a lógica é praticamente a mesma. O Brasil não tem nenhum prêmio Nobel nessa área, se investe em ciência e em ciência pura e nós não temos. A Argentina tem muito mais".

Celso Lafer:

Indistinação entre ciência básica/aplicada: "Quer dizer, a FAPESP deve apoiar pesquisa sem fazer a distinção entre a pesquisa teórica e pesquisa aplicada, pois elas são interdependentes; o processo decisório deve ser baseado na análise dos pares – isso significa a participação da comunidade acadêmica no processo decisório resultante um pouco desta permanente preocupação com objetividade, imparcialidade, racionalidade e critérios; a ideia de que a FAPESP fomentaria sem mexer nem na personalidade do pesquisador nem naquela da instituição; a noção de que todos os campos do conhecimento devem ser beneficiados".

Financiamento/indistinação da ciência básica/aplicada: "Quando a FAPESP foi criada, graças ao descortino do governador Carlos Alberto Alves de Carvalho Pinto e de seus colaboradores, já havia a preocupação de que ela contribuísse para a vida econômica de São Paulo. Os Estatutos da FAPESP, que são os que estão em vigor, eram muito claros quanto aos objetivos de apoio à pesquisa, sem distinção entre pesquisa teórica e pesquisa aplicada, desde que o projeto fosse de qualidade e selecionado pelo processo de avaliação no sistema de *peer analysis*. Um dado interessante e bem ilustrativo são as pesquisas de grande valia para a citricultura paulista feitas, logo no início da vida da FAPESP, pela professora Victoria Rosseti, do Instituto Biológico, sobre doenças de plantas cítricas, mostrando que não existe ciência aplicada, mas a aplicação da

ciência. Esta é uma citação de Pasteur que o professor Carlos Henrique de Brito Cruz faz sempre, e que eu aprecio muito. Desde seu surgimento, a FAPESP esteve atenta à interação entre pesquisa acadêmica e pesquisa voltada para a aplicação e seus desdobramentos".

Eduardo Moacyr Krieger:

Integração entre ciência básica/aplicada - multidisciplinaridade: "Este grupo do InCor é multidisciplinar, fisiologistas clínicos e fisiologistas moleculares estudando hipertensão. Eu dirigi durante muitos anos o núcleo de hipertensão do InCor, que tem uma característica muito forte de pesquisa. A fisiologia experimental funciona no subsolo, onde temos instalações para trabalhar com animais de experimentação. A biologia molecular fica no décimo andar. O meu filho, José Eduardo, se formou em Ribeirão Preto em Medicina, foi para os EUA e lá fez biologia molecular. A hipertensão é uma das áreas mais integradas da Medicina porque é um desvio da normalidade que ocorre alterando a regulação da pressão. Então, temos aqui o pessoal da área básica, oncologistas, geneticistas clínicos, etc."

Integração entre ciência básica/aplicada: "São as atividades que estou desenvolvendo. Depois que me aposentei no departamento de Fisiologia de Ribeirão Preto, vim para São Paulo para fazer a integração da pesquisa com as áreas básica e clínica, que está na moda, a chamada Medicina Translacional - a aceleração da passagem do conhecimento para a aplicação. Isso nós já fazíamos há muitos anos, mas sem esse nome. Agora estou criando aqui no InCor o programa Cardiologia Translacional, que tem exatamente essa característica de acelerar a passagem do conhecimento básico da bancada para o leito. O InCor tem essa vocação de integrar conhecimento desde o início. Ao lado da estrutura hospitalar, sempre houve no subsolo instalações para pesquisa animal com laboratórios de engenharia, fisiologia, patologia. Em síntese, como profissional, eu trabalho basicamente em pesquisa, nunca fiz clínica. Dirijo um grupo de clínicos, mas fico sempre na parte da pesquisa".

Financiamento individual/coletivo, integração entre ciência básica/aplicada: "Nosso projeto temático é um bom exemplo de Medicina Translacional, que conta com ciência aplicada que se conjuga às pesquisas setoriais. Para você fazer os biomarcadores de que falei, é necessária pesquisa neurológica, pesquisa renal, pesquisa endócrina e nós temos grupos atuando em cada uma dessas áreas. Eles dão suporte para fazermos os testes com os biomarcadores. Por isso dizemos que o nosso projeto é um temático 'da bancada ao leito' (risos). Precisamos do pessoal com experiência de bancada para fazer a aplicação nos pacientes e temos o grupo do 10º andar, de biologia molecular. Uma das características da FAPESP de hoje é essa possibilidade de fornecer recursos para projetos grandes porque além dos temáticos, há os CEPIDs (Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão) também em volume maior. Os recursos cresceram e além de projetos individuais, agora pode-se desenvolver também projetos temáticos e de maior porte".

Fernando Ferreira Costa:

Mérito científico/ciência básica/aplicada: "O grande mérito das agências de fomento é sempre premiar o mérito científico. Aí não é mais uma questão de distribuição. Nem de política. É por isso que muita gente tem a opinião de que a FAPESP poderia dar recursos para as instituições distribuírem. Acho que não – tem de ser para aquele que tem mérito e projetos de boa qualidade, sejam eles de aplicação imediata ou não. Boa ciência não precisa ter aplicação imediata".

Henrique Eisi Toma:

Avaliação da qualidade científica, mais do que medidores/a ciência não tem que ser sempre aplicada: "Quando eu fazia parte da Fundação, sempre se dizia para não se preocupar se o projeto apresentado era o melhor do mundo ou se iria salvar a humanidade. Se fosse uma pesquisa séria e de qualidade, teria espaço na FAPESP. Eu não ouço mais isso. Hoje, a primeira pergunta é para que serve, não se tem qualidade. O mesmo é válido na publicação, a pergunta é: qual é o índice de impacto desse trabalho? Ninguém está mais interessado em saber o conteúdo. As tendências da época estão sendo seguidas, ditadas por outros valores e interesses. Isso tende a transformar a ciência em uma espécie de mercantilismo, o que não deveria acontecer. Qualquer pesquisador sério sabe julgar se um trabalho é bom ou ruim, não é necessário que outras pessoas o digam. E a aplicabilidade da pesquisa pode ser uma questão de retórica, ao afirmar que há aplicação mesmo quando ela não existe. Isso acaba viciando a comunidade científica, que acaba esquecendo o que é mais importante. A ciência gera conhecimento, desenvolvimento e, se resultar em aplicações, ótimo, mas não vamos inverter as coisas. Do jeito que está, só tem chance real de sucesso aquele que produzir um bem ou algo com aplicação comercial. Essa não é a função da universidade nem do cientista. As grandes descobertas foram conquista da ciência e não o contrário. Nós estamos reinventando um processo e vamos pagar um preço por isso. O futuro vai dizer se através da produção nós vamos gerar conhecimento, mas eu tenho certeza absoluta que o que nós conhecemos hoje só existe porque só havia e há ciência por trás. A ciência e o cientista devem ser valorizados. Impor valores desse tipo é muito ruim e, infelizmente, na competição para captação de recursos, somos forçados a utilizá-los".

João Grandino Rodas:

Fomento à pesquisa por universidades/ pesquisa básica/aplicada: "Nós sabemos que sem financiamento não há pesquisa e somente boa vontade não resolve. A necessidade que a universidade tem em dispor também um pouco do seu orçamento para pesquisa pode vir a dar no futuro um *insight*, de certa forma, para a própria FAPESP, de assuntos que não estão sendo hoje financiados por ela, mas que poderiam vir a ser e que já foram até testados na prática. Não se trata de só dar o dinheiro, mas porque realmente isso teria contribuído enormemente para aumentar, em última análise, o bem estar daqueles mais carentes que é, no fundo, o que todos

nós buscamos; porque não se pode buscar ciência simplesmente como algo etéreo. A pesquisa pura tem uma grande importância, mas sozinha não cumpre a finalidade completa da própria universidade e, portanto, a pesquisa aplicada também é importante".

Tempo da pesquisa/tempo econômico: "A política da FAPESP é feita por algumas pessoas que vêm da universidade e, pelo fato de vir de várias universidades, de ser de várias faixas etárias no sentido de geração e de vários extratos diferenciados dentro da universidade, eles têm uma visão mais global. Quando se fala da política da pesquisa no estado de São Paulo, já que as universidades não põem recursos praticamente nenhum, fala-se da FAPESP, nós não estamos falando só da FAPESP. Ela é feita pelo conjunto das universidades e também por pessoas fora dela, uma minoria, o que é importante que se lembre. Entretanto, o que se percebe é a rapidez com que o tempo passa e é necessário, de certa forma, dar dinamismo para que aqueles projetos possam ser aprovados. Porém, sem pressa, porque a gente sabe que pressa não é boa para a pesquisa. Mas ela precisa de um outro modo de prosseguir, porque isso vem sendo feito em outros lugares. Ver o que a economia chama de tempo econômico é importante. A gente não pode perder, de certa forma, o momento. O momento é importante; e se não formos agora, não saberemos quando poderemos ir ou se poderemos ir. É importante tornar mais dinâmico esse relacionamento que já existe entre FAPESP e as universidades, para ganhar um tempo que é precioso naquela chegada mais perto do pico da pirâmide. Eu diria que não se trata de só prover recursos, mas porque realmente isso pode contribuir enormemente para aumentar, em última análise, o bem estar daqueles mais carentes que é, no fundo, o que todos nós buscamos".

José Arana Varela:

Ciência básica/aplicada: "Não sou essencialmente teórico, mas experimental. Busco, entretanto, com a ajuda de teóricos, fazer modelos para entender as propriedades dos materiais".

Relação ciência básica/aplicada/necessidade de explicação teórica: "Essa percepção eu tive lá e foi ótimo porque voltando ao Brasil, procurei o Prof. Elson Longo, grande amigo desde a infância em Presidente Prudente, que viveu experiências muito próximas às minhas. Ele fez Química teórica quando os químicos eram geralmente experimentais e praticamente ninguém conhecia mecânica quântica. O Prof. Elson trabalhava com fármacos e fez o doutorado no Brasil, e na França a parte teórica. Nós nos encontramos e disse a ele que estava com um problema interessante: o efeito de alguns gases na superfície de óxidos metálicos durante o processo de sinterização (processo térmico que leva à densificação dos materiais) que afeta a cinética, a morfologia, tudo. Eu queria explicar teoricamente o que acontecia e na época não havia ainda técnicas para coletar dados sobre esse processo, o que hoje já está resolvido. O Prof. Elson tinha métodos de cálculos semiempíricos, desenvolveu uns modelos e começamos a publicar, inclusive no primeiro número de *Langmuir*, da American Chemical Society, em 1985. Ao perceber essa necessidade de trabalhar com a Química, me transferi em 1983 da Física da

UNESP em Presidente Prudente para o Instituto de Química da mesma universidade em Araraquara. Lá intensifiquei a carreira em Ciência dos Materiais, especificamente materiais cerâmicos – geralmente óxidos metálicos de aplicações múltiplas na engenharia. Hoje esses materiais são chamados de materiais inorgânicos e nanomateriais. Com os nanos já se trabalhava há muito tempo, porque a argila usada em pisos e azulejos possui escala nanométrica".

Formação de recursos humanos/base científica/aplicação da ciência (necessidade de fortalecer a última): "No Brasil essa política tem evoluído de maneira interessante e positiva. É sempre bom ter em mente que as situações mudam, mas isso não quer dizer que o passado seja algo desprezível, há dinâmicas no mundo. Acredito que tem havido uma evolução interessante principalmente quando se observa ao longo das últimas décadas. O Brasil acertou na política de desenvolver uma base científica e no sistema de formação de recursos humanos para pesquisa. Penso que foram as políticas de estado e não as políticas de governo que fizeram isso porque elas ocorreram em 1950 e foram executadas em 60, 70, 80, 90, ou seja, tiveram continuidade de forma independente de mudanças de governo. Isso foi importante para a ciência e a tecnologia prosperarem porque a formação dos recursos humanos demanda tempo para apresentar resultados. Escrevi parte dessas ideias no artigo 'Desafios Estratégicos' para a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em 2002, porque é importante valorizar as políticas de longo alcance que deram certo. O Brasil fez grandes progressos para criar sua base científica e formar recursos humanos, com envolvimento de governos estaduais como, por exemplo, em São Paulo, mas em outros estados também houve colaborações. A referência a São Paulo se deve a uma série de razões, entre as quais o tamanho da ciência que é aqui produzida. Entretanto, no aspecto da aplicação da C&T e para o que hoje estamos chamando de inovação, o Brasil não anda tão bem assim por várias razões que talvez não estejam relacionadas apenas com as políticas de C&T. Há um contraste que venho salientando desde 1996: o número de artigos científicos tem crescido bastante, mas o de patentes deixa a desejar. Se imaginarmos que a política em C&T conta com 3 eixos ou pilares, como recursos humanos, base científica e aplicação da ciência, dá para perceber que nem todos eles estão no mesmo patamar. Se há 2 pilares que estão razoavelmente sólidos, eles deveriam possibilitar que fizéssemos mais coisas para fortalecer esse terceiro pilar, ou seja, há desproporções. Podemos salientar que a formação de recursos humanos está caminhando bem, mas poderíamos pensar como a ciência brasileira poderia ter mais impacto, como os doutores formados no Brasil poderiam ter uma preparação melhor, que as teses pudessem ser publicadas internacionalmente, ou seja, há situações que podem melhorar".

José Fernando Perez:

Ciência básica/aplicada: "Esta [a missão] havia sido definida por ocasião da reforma constitucional de 1988, tornando-a [Fapesp] responsável pelo 'desenvolvimento científico e tecnológico do Estado'. A inserção do termo 'tecnológico' não era um mero exercício retórico. Antes, representava a vitória de uma visão integrada e moderna de que a política de pesquisa científica e tecnológica devia ser concebida e executada de forma conjunta. Evitou-se, com isso, a criação de uma outra fundação, que teria como responsabilidade apenas contribuir para o desenvolvimento tecnológico, como queriam alguns. Mas essa modificação trazia consigo uma implicação para a qual a Fundação e a comunidade científica do Estado não estavam ainda totalmente preparadas: a necessidade de se financiar projetos com envolvimento de empresas. O grande desafio era estabelecer como a Fapesp iria responder a esse preceito constitucional e, ao mesmo tempo, continuar sua atuação em estrita conformidade com a missão institucional. Gosto de citar nesse contexto o professor Miguel Reale, que, em parecer solicitado pela Fundação, se manifestou de forma jurídica e filosoficamente precisa: 'O imperativo teleológico da Fapesp é a pesquisa'. Em palavras mais comuns diríamos, 'o negócio da Fapesp é a geração do conhecimento'. Então, a seguinte questão se colocava: como fomentar o desenvolvimento tecnológico por meio de atividades de pesquisa? Fomentar o desenvolvimento tecnológico leva, inevitavelmente, a pensar em empresas como parceiras nesse processo. Havia um temor dentro da comunidade científica, que se rebatia sobre o Conselho, de que os recursos da Fapesp passasse a ser redirecionados, não mais pra o ambiente acadêmico, mas para o desenvolvimento tecnológico em empresas, com sérios prejuízos para a pesquisa básica"²¹⁸.

Não separação entre ciência básica/aplicada: "Foi tomada a decisão sábia de não se fazer uma separação em uma Fapesp 'tecnológica' e outra puramente 'científica', cada uma com 0,5%. Isso teria sido um retrocesso. Acabou prevalecendo a visão de futuro, característica do mundo em que vivemos, de unir as duas dimensões"²¹⁹.

Aproximação entre ciência básica/aplicada: "Há quem pense que agora a FAPESP só se interessa por financiar projetos de pesquisa aplicada, mas é o contrário. Esse projeto é fruto do investimento em pesquisa básica. Esse projeto só é possível devido a essa competência acumulada, a esse capital humano que precisa ser multiplicado. É importante registrar que o projeto está muito mais próximo de uma pesquisa básica apesar de toda a potencial relevância tecnológica"²²⁰.

Pesquisa, inovação tecnológica e difusão: "Lançamos então o CEPID, um centro que tem que fazer pesquisa, inovação tecnológica e difusão - programas educacionais de ensino médio e ensino básico - e de divulgação, estimular o pesquisador a conversar com o mundo. [...] A

²¹⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 51-2.

²¹⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 52.

²²⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 74.

FAPESP criou paradigmas novos: financiamentos de longo prazo, de 11, 12 anos; boa pesquisa, boa inovação e boa difusão. A gente deu um recado para a comunidade".

Júlio Cezar Durigan:

Indistinação entre ciência básica/aplicada/pesquisas boas e ruins: "Além disso, num país em que nós vemos muitos paradoxos e contrapontos dentro da ciência e tecnologia, a FAPESP sempre se mostrou um porto seguro de manutenção e desenvolvimento de pesquisas chamadas básicas e aplicadas dentro da ciência. Eu não costumo fazer muito essa separação entre básica e aplicada, eu faço uma separação de pesquisas entre boas e ruins. A pesquisa boa, a qualquer momento, vai acabar sendo utilizada dentro de algum contexto de aplicação no mercado ou de utilização em laboratório como base para outras pesquisas. O nosso país, é importante que se diga e talvez até fazer uma breve introdução a esse tema de ciência e tecnologia, é um país de contrastes. Como professor de agrárias, eu comemoro o fato de que nos últimos 20 anos o aumento da nossa produtividade permitiu que economizássemos na área de produção, 53 milhões de hectares, aproximadamente. Se nós tivéssemos a produtividade de 20 anos atrás, para produzirmos o que produzimos hoje, precisaríamos ter 53 milhões de hectares além dos 52 milhões que temos hoje. Ao invés de 52 milhões, precisaríamos ter 105 milhões de hectares. Foi uma economia de desmatamento. Isso é um marco para a área de agrárias, uma comemoração pela eficiência dos sistemas de produção desenvolvidos. Por outro lado, vejo que temos um programa de etanol que começamos com uma liderança enorme com o famoso Programa do Proalcool, um avanço significativo com a produção de álcool e de veículos adaptados a este combustível e fico muito triste quando vejo que o Brasil, em 2011, importou 1 bilhão e 100 milhões de litros de etanol produzidos com milho dos Estados Unidos. Isso significa que alguma coisa está errada, estamos perdendo o comando. Temos tecnologia que mostra que para cada tonelada de cana, temos uma base energética maior do que a tonelada de milho. O milho nos Estados Unidos usado para o álcool é muito criticado porque é um alimento nobre e pode ser utilizado para as pessoas".

Luiz Gonzaga Belluzzo:

Financiamento/pesquisa básica/aplicada: "O negócio da FAPESP é não abandonar de jeito nenhum os seus princípios, a administração e a avaliação dos projetos, que não impediu de maneira nenhuma que se avançasse em outras direções. Na minha opinião, se o Brasil continuar crescendo, mesmo com essas taxas que não são realmente excepcionais, mas que não são desprezíveis, o peso dessas instituições públicas vai aumentar na pesquisa tecnológica. Eu acho que as empresas vão ter que se movimentar mais para conseguir competir. O governo brasileiro precisa se dar conta de que a coisa está ficando grave, que precisa de uma política industrial e tecnológica para valer, porque do jeito que está, vamos perder muita posição que já

conquistamos. Os estados brasileiros, para não falar as classes dirigentes, adquiriram essa resistência às políticas industriais. Não adiantava falar em inovação. Se não tem o *locus* da inovação, onde é que vai haver inovação? Quais são os setores que querem inovar? Na Ásia havia essa sinergia ou, para não usar essa palavra horrorosa, cooperação entre o privado e o público. Acho que a FAPESP vai ser a estada inexorável para esse papel, porque tem muita experiência acumulada para cuidar dessas relações de uma maneira bastante impessoal. Não há oposição entre a pesquisa pura e aplicada. Na minha concepção, elas são complementares. Na verdade a pesquisa pura não avança sem os resultados da pesquisa aplicada. Na maioria das vezes essa discussão tem a ver com os interesses constituídos. O pessoal da pesquisa pura ainda acha que vai perder dinheiro, tem mais a ver com os interesses do que com a concepção da política tecnológica e científica propriamente dita. É mais uma oposição entre grupos. Isso é normal nessa sociedade. No meu ponto de vista, a FAPESP é um modelo de instituição financiadora que, infelizmente, não conseguiu se generalizar no Brasil".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Teoria/aplicação/objeto da pesquisa: "Na época, à frente da diretoria científica da FAPESP, o Fava aceitou minha argumentação em favor da ideia de que a pesquisa em arte não precisa ser apenas uma pesquisa teórica sobre a arte. Ela precisa também ser teórica, pois requer reflexão, crítica, senão não será um trabalho científico, só que o produto principal da pesquisa em arte pode ser, ele próprio, uma obra de arte. A FAPESP pode financiar a feitura de uma obra de arte, que seja um produto de um trabalho de pesquisa. Isso tem acontecido em várias áreas de artes. Pesquisas em artes plásticas, em dança, cujos produtos principais são obras de artes. Eu gosto muito desse projeto temático porque ele, de alguma maneira, abriu para a FAPESP uma nova frente de atuação. [...] Há dois CEPIDs de ciências humanas, um é o Centro de Estudos da Metrópole, o CEM, do CEBRAP, que faz um trabalho de mapeamento da cidade de São Paulo estupendo, um resultado não apenas de pesquisa básica, mas de pesquisa muito relevante para a formulação de políticas públicas; e o Núcleo de Estudos da Violência, que é uma referência."

Indistinção entre pesquisa básica/aplicada: "E, como gosto de dizer, um dos segredos do sucesso da FAPESP é ter sempre recusado qualquer tipo de oposição entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. A médio e longo prazo, não se faz boa pesquisa aplicada sem se fazer também boa pesquisa básica e toda pesquisa básica, mais dia ou menos dia, vai resultar em benefícios para a sociedade. Portanto, essa oposição é falsa. O Brito gosta de uma tirada (e tiradas são boas, porque são lemas que ficam na cabeça das pessoas): existem pesquisas que melhoram a vida das pessoas, do ponto de vista material, e existem pesquisas que tornam as pessoas melhores, simplesmente porque as tornam mais sábias. Se uma pesquisa permite que se conheça mais do que se conhecia antes, o que se investiu nela já foi um dinheiro bem gasto. Se um pesquisador

provê a sociedade de um novo conhecimento, só isso já garante à sua pesquisa um valor social. Essa sempre foi a visão da FAPESP".

Luiz Nunes de Oliveira:

Interação entre ciência básica/aplicada: "Terminado o mestrado, fui para os Estados Unidos fazer o doutorado na Universidade de Cornell. Lá tive a sorte de entrar em um departamento de física que estava em ascensão. Era uma época muito efervescente. E na física, como você sabe, a ciência é dividida em experimental e teórica. Cornell tinha essa notável característica em que as duas partes, experimental e teórica, estavam em ascensão. Havia teorias novas e um pesquisador notável, que era o Kenneth Wilson, que depois acabou ganhando o prêmio Nobel (1982). Tive a oportunidade de interagir bastante com ele e fiz um trabalho sob a orientação do John Wilkins, que era colaborador direto dele. Havia colegas muito interessantes, convivi com gente muito boa. [...] A minha pesquisa, naquela época, ainda era uma pesquisa teórica, sempre foi, mas o professor Gross me ensinou que deve se trabalhar com um olho na teoria e o outro no resultado experimental. Isso foi um ensinamento muito valioso para mim e até hoje eu gosto de operar nessa linha. Quando eu fiz o meu doutorado, mudei radicalmente de área. Nesta época o Kenneth Wilson, que eu já mencionei, havia descoberto uma nova maneira de se olhar a física, que é o chamado Método do Grupo de Renormalização. É um nome complexo, mas que simplesmente diz que o nosso universo é organizado em escalas de energias. Começando com uma escala que conta com uma distância muito pequena e energia muito grande, nós temos embaixo os *quarks*; depois os *quarks* se juntam para formar núcleos; os núcleos formam os átomos; os átomos formam sistemas mais complexos, sistemas químicos que nos formam, depois formam os planetas, as galáxias e assim por diante. Em cada estágio, existe, tipicamente, uma região em que as coisas mais ou menos se estabilizam. Se você pensar na nossa vida, nós vivemos tranquilamente ignorando totalmente o fato de que somos feitos de átomos, de núcleos, de *quarks* e assim por diante, que são partículas que têm uma energia enorme e, no entanto, não afetam a nossa vida. Se não soubéssemos que somos feitos de *quarks* não faria diferença nenhuma, a não ser para pesquisadores que trabalham nessa área. Isso significa que as leis da física vão se consolidando conforme a escala de energia que a gente está considerando ou a escala de tamanho, se assim quiser pensar. Essa é a ideia explorada por essa teoria do grupo de renormalização. Eu entrei nessa área, fizemos aplicações disso para o magnetismo. É uma área que se estendeu, e vem se estendendo até hoje. Ela alcança semicondutores e tem produzido resultados bastante interessantes. E aí vem aquela característica que o professor Gross ensinou e que eu gosto de aplicar em tudo o que faço. Foi estimulada também pelo meu orientador de doutorado, o John Wilkins, essa noção de que tem que procurar fazer a teoria e casar com os resultados experimentais. Hoje minha principal atividade ainda é nessa linha, mas nós estamos tentando reproduzir tão precisamente quanto possível, no campo teórico, os resultados

experimentais. E estamos tendo algum sucesso nisso. Demora um pouco, mas estou muito satisfeito com o meu trabalho. Desde essa época, de quando comecei até hoje, tem sempre me dado muita satisfação. Quando eu estive em Santa Barbara, no final da década de 1980, trabalhei com o professor Kohn numa teoria alternativa, que se chama Teoria do Funcional da Densidade, muito importante do ponto de vista prático. Ela permite transformar sistemas muito complexos em sistemas relativamente simples, do ponto de vista teórico. Ao invés de eu tratar um sistema complexo como, por exemplo, um sólido que vai constituir um computador, ao invés de tratar esse sistema como ele deveria ser de maneira precisa, faz-se uma aproximação que simplifica o programa terrivelmente, mas que por outro lado dá resultados muito precisos. Toda a eletrônica que se conhece hoje é baseada nessa técnica que foi desenvolvida pelo Walter Kohn, na década de 1960, e com a qual ele ganhou o prêmio Nobel".

Relação com empresas/ciência básica/aplicada: "Minha esperança é que nós consigamos quebrar esse ciclo vicioso, de maneira que nossos estudantes, na universidade, aprendam e levem para fora o seu conhecimento, o que vai facilitar o crescimento das empresas, e isso deverá alimentar o processo. Convém enfatizar esse ponto, não são todas as unidades da USP, por exemplo, que têm vocação para isso. Algumas têm, outras não dependendo do tipo de estudante que está formando. Por exemplo, a Escola Politécnica tem naturalmente vocação para isso, quer formar estudantes que saibam se relacionar com o setor empresarial. A mesma coisa vale para a FEA (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade). Nós, em São Carlos, fizemos uma opção por isso no passado, que não teve o sucesso esperado, mas funciona razoavelmente bem e teve um impacto muito grande na cidade. Nós temos, na área de óptica, uma comunidade enorme de pequenas empresas. Uma delas é muito bem sucedida, com faturamento muito grande e há outras empresas que estão se formando, isso foi na física, mas outras unidades estão nucleando suas empresas. Eu mencionei a física porque antigamente ela tinha uma vocação de ciência básica, na década de 1980. Naquela época vieram algumas pessoas com ideias novas e tomamos a decisão de que iríamos mudar. Foi uma decisão deliberada, passamos a contratar gente que tivesse esse perfil. Na época, o departamento era dominado pelos teóricos. A gente poderia facilmente continuar a manter o controle político da situação, mas nós percebemos que tínhamos uma oportunidade se contratássemos pessoas que tinham visão diferente e isso foi muito bem sucedido. Temos hoje o Vanderlei Bagnato, que está aí na Agência de Inovação da USP, uma das pessoas que participou desse processo, fez um trabalho muito bom, reconhecido quase que por todo Brasil por essa característica. Existe possibilidade de o Brasil caminhar nessa direção. Essa é uma escala pequena, mas Campinas também tem exemplo disso. A gente pode crescer, mas nem todas as unidades precisam querer ir nessa direção".

Marcos Macari:

Interação entre ciência básica/aplicada: "Eu fiz o mestrado em Neurofisiologia e o doutorado na área de Metabolismo, este último quando já estava em Jaboticabal. Como fisiologista e com esse time de mestres que eu tive, tinha um domínio bem amplo de ciência básica. Além de fisiologia, conhecia bioquímica e farmacologia. Para nós, o animal era só um modelo experimental, não era um problema. Quando eu cheguei a Jaboticabal, os professores de Fisiologia eram dois veterinários, mas com formação em fisiologia ainda insipiente (eles foram cursar Fisiologia depois). Eu já havia dado aulas práticas com cães e gatos em Ribeirão Preto, então aproveitei essa experiência adquirida e fiz o mesmo em Jaboticabal. [...] Eu falo para os alunos que, se eles conhecerem a ciência básica, eles podem transitar em qualquer área, há uma facilidade, eles saem ganhando com isso. Eu comecei a enviar trabalhos para congressos de aves, passei a ser reconhecido e, como fisiologista, comecei a preparar cursos".

Oswaldo Fidalgo:

(Não) Necessidade de aplicação/medição quantitativa de produção: "Eu sou de outro milênio, então talvez minhas conceituações sejam bem antiquadas, mas a pesquisa não pode ser usada dentro de um sistema contábil de caixa, como se fosse a caixa registradora de um botequim para contar os tostões. Quando se está fazendo uma pesquisa, alguém pergunta para o que serve o que você está fazendo. Mas, às vezes, você não sabe para o que serve. Isso acontece em matemática, quando um pesquisador fica grande parte de sua vida tentando acertar uma equação para resolver um determinado problema. Essa situação, à luz dos economistas, demonstra que o pesquisador não tem produção, não publica. Mudou a concepção. Hoje em dia não mais existem os trabalhos de 'fôlego'. Eles são partidos para mostrar 'produção', para fazer valer o número, mesmo que com poucas páginas e vários autores. Eu fui acusado de ser um algoz de um autor, porque publiquei a relação dos trabalhos dele em três anos. Eram 88 trabalhos por ano, o que dá uma média de um trabalho a cada três, quatro dias, o que é humanamente impossível para um trabalho científico de peso. Porém, atualmente, o que domina é a mentalidade do economista, de produção, de ter o nome e ter citação. O que pode acontecer é que eu cito o seu trabalho e você cita o meu. Uma 'boa técnica'".

(Não) Necessidade de aplicação/pesquisas avançadas/ciência básica/burocracia: "São Paulo deveria ter uma instituição para pesquisas avançadas e estratégicas, que não interessa se dão lucro, pesquisas absolutamente necessárias apontadas por pesquisadores que estão na ponta de linha e que têm como objetivo descobrir alguma coisa que não se sabe se está certa ou errada. Mas tem que ser a fundo perdido. O maior lucro é acabar com a ignorância. [...] Seriam pesquisas básicas dentro de um sistema que contaria muito com a idoneidade dos pesquisadores. Não faz sentido o pesquisador que fica a vida toda produzindo trabalhos de alto nível receber o parecer de um estudante que não teria condições de fazer esse parecer. Não é questão de elitismo. Eu, por exemplo, deixei de recorrer à FAPESP algumas vezes porque tinha outras

fontes de financiamento e também por essa questão burocrática, que fazia perder um tempo enorme. E o tempo? Eu levei onze anos para conseguir publicar o meu dicionário. **E o custo deve ter sido pequeno**²²¹. Sim, muito pequeno. E disseram que não havia massa crítica. Em 2009 eu fui homenageado em Recife em um Congresso de Micologia, juntamente com os professores Aduino Milanez e Maria Auxiliadora Cavalcante, que foi minha aluna e era a presidente do Congresso. Estavam presentes 1.200 micologistas. **O dicionário ajudou a formar**. Exatamente. A base tem que ser formada. Tem que chegar o momento em que devemos parar para pensar e nos perguntar se é isso que queremos e o que queremos mudar. Esta é a minha contribuição".

Paulo Emílio Vanzolini:

Tensão entre ciência básica/aplicada/missão/curiosidade: "É para se pensar sempre que não estou dizendo que é a única orientação possível. Por exemplo, você pode ter - mas no Brasil dá sempre errado - a instituição baseada em missão. [...] Veja outra coisa no Butantan. Não tem mais sentido nenhum o Butantan fazer sistemática de cobra não-venenosa, mas tem uma extensa coleção, tem investimento, uma tradição e continua fazendo. Descaracteriza, quer dizer, são atividades parasitárias dessas instituições orientadas por missão e não por curiosidade gratuita, de ciência pura. Então é muito difícil para uma instituição como a FAPESP apoiar"²²².

Tensão entre ciência básica/aplicada: "O único problema que houve com as humanidades, foi no início, quando o Warwick achava que humanidades não tinham lugar na FAPESP. As humanidades não eram apoiadas no CNPq, por muito tempo. Nem a geografia entrava, porque era considerada ciência humana, havia essa filosofia geral. Não é burrice nem carrancismo do Warwick, é um modo de pensar, é a formação calvinista de que tudo deve estar ligado com dinheiro, com proveito. E não é proveito no mau sentido, tudo tem que dar lucro. O Warwick é tremendamente calvinista. No tempo que ele passou no Maranhão, ele inventou uma variedade nova de alface, é um utilitarista tremendo, e teria trazido uma assimetria muito grande dentro da FAPESP"²²³.

Interação entre ciência básica/aplicada: "O meu pai era professor de Politécnica e amigo de vários professores da Universidade, inclusive do Dreyfus, da Faculdade de Filosofia. Ele chegou ao Dreyfus e disse que eu ia para a Filosofia. O Prof. Dreyfus respondeu para não fazer isso de jeito nenhum. Segundo ele, o professor de zoologia de lá era um alemão do século XIX e eu iria perder tempo. Ele disse: Diga para o Paulo ir para a Faculdade de Medicina, curse as matérias básicas, passe nas de medicina e depois de formado vá fazer o doutoramento fora, no

²²¹ Nas citações da evidência oral, as partes em negrito se referem às intervenções dos entrevistadores, mantidas para fins de inteligibilidade.

²²² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 500-1.

²²³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 502.

estrangeiro. Eu fiz, de fato, a Faculdade de Medicina, me dei muito bem e tive grandes professores que me incentivaram. Formado, fui fazer doutoramento fora, em Harvard. Lá eles exigiam uma tese e 08 cursos. A minha avaliação foi feita por um único professor. Ele examinou o meu currículo, viu as disciplinas feitas e perguntou onde eu as fizera. Respondi que foi na Faculdade de Medicina da USP. Ele tirou um livro da parede para verificar o que era a Faculdade de Medicina da USP. Depois disse que eu estava dispensado. Pronto – pensei - me mandaram embora, tenho de voltar para o Brasil. Não, fui dispensado dos cursos. Terminei o doutorado em Harvard com tese feita junto com só um curso - uma raridade. Isso graças à Faculdade de Medicina em São Paulo bem montada pela Rockefeller. A Faculdade é uma preciosidade. Depois virei médico do Hospital das Clínicas, fato do qual tenho o maior orgulho".

Tensão entre ciência básica/aplicada: "A FAPESP começou muito bem, mas houve problemas muito sérios. Por exemplo, o Kerr era contra as humanidades, uma questão de filosofia geral que deve, entretanto, ser bem-entendida. Um dia me falou: 'Nêgo. Apareceu um cara querendo dinheiro para estudar sabe o quê? Grego'. Falei: 'E daí?'. Ele: 'Grego! Nêgo'. Não entrava na cabeça dele. O Warwick é um tecnocrata dos mais duros. O Cintra colocou as humanidades. Com o peso da autoridade dele, com sua grande cultural geral, chamou-o e disse: 'Vai, vai ter'. Foi um embate, o Warwick foi ótimo. Houve esse problema conceitual. Não quero dar uma impressão falsa do Warwick. Ele tinha essa idéia e isso era um conceito. Mas na hora em que a FAPESP resolveu que iria ajudar também as humanidades, ele entrou nisso com a maior seriedade, não boicotou, nem sabotou. Ele é um sujeito de muito bom caráter, extremamente sério"²²⁴.

Rogério Cerqueira Leite:

Inovação (aplicação) - empresas/academia - ciência básica: "A FAPESP está no caminho certo. Ela também está fazendo uma coisa um pouco prematura, que é tentar, ela mesma, resolver os problemas de inovação. Assim ela muda a natureza das coisas. Devemos focar principalmente em ciência básica porque é missão primordial da FAPESP. Se a FAPESP passar a priorizar a indústria, esta não assumirá a responsabilidade quanto ao desenvolvimento de tecnologia, de inovação. As empresas não vão fazer nada enquanto achar que é responsabilidade da FAPESP, ou seja, do Estado. É preciso sim ajudar as empresas a criarem seus departamentos de pesquisa, pois nenhuma empresa no Brasil tem departamento de pesquisa e desenvolvimento".

Sedi Hirano:

²²⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 496.

Ciência básica/aplicação/relação com empresas/formação de recursos humanos: "Antes, a FAPESP era muito voltada para pesquisas básicas e fundamentais. Ultimamente, notadamente a partir da gestão do professor José Fernando Perez, com as Parceiras Público-Privadas (PPPs), há uma articulação maior da Fundação com o Estado e com a iniciativa privada. Alguns setores da comunidade científica possuem ressalvas e veem essas parcerias de forma crítica. Porém, a planta industrial brasileira estava muito atrasada e ainda está décadas atrasadas em relação ao Japão, Índia, Coreia e outros. A FAPESP fomentou, através de linhas destinadas às pequenas e médias empresas, a área de inovação científica e tecnológica. Pelos relatos, há avanços não muito notáveis, mas é sempre uma forma de incentivar o empresariado brasileiro a ser extremamente inovador. Muitas inovações que ocorrem no Japão não são feitas só pelas grandes pesquisas, mas pelas pequenas e médias empresas, que usam uma massa crítica extremamente bem qualificada no sistema japonês. Há uma estatística que aponta que, mesmo o Japão tendo dimensões e população muito menores que os EUA, formava mais engenheiros".

Sérgio Mascarenhas:

(Necessidade de/falta de) Relação entre ciência aplicada/básica: "A maioria dos neurocirurgiões no Brasil - quem é cirurgião sabe muito bem - tem a falta de entrosamento com a medicina intensiva. Na neurocirurgia há o que a gente chama de medicina translacional. Provoca-se doença no rato ou no camundongo, pesquisa-se e os resultados dessa fronteira da medicina transferem-se para a prática humana. Está aumentando muito a população idosa, mas, tem muita doença mal diagnosticada como Alzheimer, Parkinson, que às vezes são variações da pressão intracraniana oscilante que leva a pessoa a adoecer. Eu vou fazer um trabalho para ver como funcionam as ondas de pressão intracraniana na doença de Alzheimer".

Suely Vilela:

Interação entre ciência básica/aplicada: "As metodologias empregadas à época para a caracterização estrutural de uma proteína eram muito limitadas. O sequenciamento amino-terminal de uma proteína era manual e muito lento, demorando meses para sequenciar 10 resíduos de aminoácidos. Tínhamos que nos valer de parcerias para ter uma proteína sequenciada parcial ou totalmente. Atualmente é possível sequenciar várias proteínas em um dia. Portanto, com o avanço da tecnologia foi possível conhecer mais a composição das peçonhas animais e compreender em parte o seu mecanismo de ação. Isto trouxe a necessidade de um novo direcionamento para os projetos de pesquisa com toxinas animais, voltados mais para a busca da aplicação biotecnológica e terapêutica dessas moléculas. No novo projeto temático procuramos focar este objetivo procurando agregar valor ao conhecimento produzido na busca de moléculas com aplicação terapêutica. Portanto a pesquisa aplicada está fundamentada em uma sólida pesquisa básica. Hoje o acidente ofídico é considerado, por alguns

estudiosos, um problema de saúde pública. Então cada vez mais é necessário mais conhecimento para produzir soros de qualidade cada vez melhor, ou inibidores potentes do veneno animal, o que é muito importante".

Multidisciplinaridade/habilidades/formação de RH/infraestrutura/interação entre ciência básica/aplicada: "Atualmente fazer ciência, principalmente no caso da nossa área de pesquisa, significa buscar um foco multidisciplinar ou interdisciplinar para conseguir avançar na produção do conhecimento. Para você contribuir efetivamente com a produção do conhecimento, você precisa agregar diferentes habilidades, principalmente na área de toxilogia. O nosso laboratório, que é o laboratório de toxilogia, estuda o isolamento e as caracterizações bioquímica, funcional e estrutural de toxinas de animais peçonhentos. Esta visão foi associada a outros laboratórios com conhecimento na área de inflamação, atividade antitumoral, neuroprotetora visando identificar moléculas nas peçonhas de escorpiões, serpentes e veneno de sapo com potencial aplicação biotecnológica, o que resultou inclusive no registro de uma patente. No primeiro temático que foi concluído em 2011, o objetivo foi mais direcionado para os estudos da composição das peçonhas animais e avançar no entendimento do mecanismo de ação das toxinas isoladas e do envenenamento ofídico e escorpiônico. Nós procuramos associar pesquisadores de diferentes áreas para conseguir construir e entender melhor não só a composição, como o mecanismo de ação dessas toxinas. É importante destacar ainda que as toxinas são ferramentas biológicas muito importantes para o desenvolvimento de novos fármacos. O projeto temático foi importantíssimo para os pesquisadores do grupo, em vários aspectos além da produção do conhecimento e da formação de recursos humanos, pois permitiu a melhoria e o fortalecimento da infraestrutura dos laboratórios de pesquisa vinculados ao mesmo, bem como o intercâmbio do conhecimento através da participação em eventos científicos internacionais. Este projeto viabilizou novas parcerias e a elaboração de um novo projeto temático agregando pesquisadores de outras áreas. Atualmente estruturamos um novo projeto temático onde procuramos agregar pesquisadores com uma visão mais aplicada da ciência visando avançar de forma mais efetiva na identificação de moléculas com potencial terapêutico. Neste projeto temos a participação de pesquisadores do grupo do Prof. Dr. Benedito Barraviera, do CEVAP de Botucatu, da Profa. Veridiana de Melo Rodrigues Ávila da Universidade Federal de Uberlândia e de outras unidades da USP, como a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. No meu laboratório o foco sempre foi a pesquisa básica no entanto, a experiência, principalmente, com o projeto temático, nos mostrou que temos moléculas promissoras que poderão se tornar um futuro fármaco. Estas experiências, juntamente com as novas parcerias, inclusive com pesquisadores estrangeiros, abrirão novas perspectivas para a toxilogia e para a formação de recursos humanos".

William Saad Hossne:

Tensão entre ciência básica/aplicada: "Fui procurado pelos professores Ruy Coelho, Florestan Fernandes, Eurípedes Simões de Paula e Antonio Candido que pleiteavam maior apoio ao setor. Então foi criado o setor de áreas humanas e sociais, e foram desvinculadas, a história de um lado, geografia, com dotações próprias, e área humanas e sociais que, naquela ocasião, era timidamente socorrida, ou apoiada, pela FAPESP. Talvez não por culpa da Fundação, mas pelo fato de ter menos pedidos chegando a ela, talvez porque sempre se achou que pesquisa trazia conotação de pesquisa aplicada e que as tecnológicas teriam preferência. Foi preciso desmistificar essa tendência e dar presença à área de humanas e sociais. Demos apoio ao Cebrap, que tinha sido instituído pela Fundação Ford para evitar o êxodo de grande parte dos cientistas sociais atingidos pelo governo militar"²²⁵.

Yoshiaki Nakano:

Ciência básica/aplicada: tensão, direcionamento e política de financiamento: "O que acontece é que a FAPESP está mais adaptada ao nosso sistema universitário, onde basicamente ocorre a pesquisa. As universidades estão muito distantes das questões mais prementes da sociedade. A universidade brasileira tem uma lógica própria, que está expressa até na forma de eleger seu dirigente máximo. São questões e interesses internos da corporação que são representados na cúpula, com participações até de funcionários. Em outros países se escolhe tendo em vista uma regra básica de qualquer teoria de organização: um dirigente externo, alguém de fora competente, capacitado, que vai ter que pegar aquela organização e orientar para atender a demanda da sociedade. Essa é uma grande diferença. Há as razões históricas, várias coisas pioraram muito no regime militar no Brasil, mas essas são outras questões. A FAPESP pode mudar a orientação, como já mudou. O financiamento era praticamente zero em tecnologia, atualmente ele aumentou, mas ainda é uma parcela pequena. É perfeitamente possível orientar. Porém, se você levantar no Brasil o quanto vai para a ciência e o quanto vai para a tecnologia, existem estudos diferentes feitos até mesmo no exterior, que mostram que o grosso dos recursos no Brasil vai para as ciências. Eu diria ciências entre aspas. Outra distorção que acontece é que a maior parte dos recursos da educação vai para a educação superior. E há um fato que nós ignoramos completamente quando fazemos política de educação, ciência e tecnologia. As necessidades, como alocar recursos, que tipo de projetos financiar, dependem muito da distância do país em relação à fronteira tecnológica global. Se você estiver na fronteira tecnológica, tem que investir muito em ciência, pesquisa pura inclusive, tem que olhar para frente, deslocar a fronteira tecnológica. Se você está distante, tem acesso praticamente de graça a tudo isso, à fronteira tecnológica, basta importar equipamento. Quando a ressonância magnética estava na

²²⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 412.

fronteira, bastava comprar o equipamento. E o que era necessário? Técnicos qualificados para poder manejar aquilo e pessoas capazes de analisar o resultado. Não são necessários pesquisadores, como é que vão estudar física e medicina para produzir equipamento, para deslocar a fronteira, inventar coisa nova? Eu sempre entendi que se você está muito distante da fronteira tecnológica, é necessário investir muito mais na base, na educação básica fundamental. E, na medida em que se aproxima, se já existe uma massa de operários, técnicos e engenheiros altamente qualificados, é necessário investir mais em ciência e pesquisa. Isso é possível porque o seu espaço para dar saltos vai acabando e, a partir do momento que chegarmos à fronteira, se nós estivéssemos igual ou melhor que os EUA, Alemanha e Japão, a única forma de avançar seria através da ciência e da pesquisa. Nós estamos muito longe. Então, é possível dar saltos enormes. Nós fazemos uma política errada. Canalizamos os recursos do lado da oferta, que tem uma dinâmica própria, que tem muito a ver com as necessidades do país. É verdade que, nesses últimos anos, a própria FAPESP e o Brasil evoluíram muito, as instituições de pesquisas estão mais próximas agora, as próprias empresas estão demandando mais. Em algumas áreas isso avançou muito e em outras, menos. Além disso, sempre privilegiamos a pesquisa pura e não a tecnologia. A ciência pura e não a ciência aplicada ou a tecnologia, a aplicação do conhecimento para resolver. Eu tive uma experiência pessoal nisso, muito amarga. Eu era jovem, e virei diretor do Banespa. Eu pensei em fazer um programa de tecnologia. Existia o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com vários engenheiros extremamente qualificados, e eles podiam ajudar. Nós financiávamos e eles ajudavam. E o Badesp também participaria. O que aconteceu? Claramente havia o sentimento de que isso seria sujar as mãos. Qual é o problema da empresa? O empresário tem uma máquina com uma peça que está desgastando e ele não consegue resolver o problema. Isso, para os engenheiros do IPT, na época, era um palavrão, pedir para resolver esse tipo de dificuldade".

Política de investimento em ciência básica/aplicada: "Mas no Japão, eu estive lá, inclusive conversando sobre isso, era uma política deliberada do governo investir em educação básica, educação técnica e só na década de 1980 eles criaram a Universidade de Tsukuba. Havia chegado o momento de abordar a ciência. O governo seguiu a política do Massachusetts Institute of Technology (MIT) rigorosamente: 'esqueça esse pessoal de universidade, etc., canalizem dinheiro para a empresa'. Desse jeito, eles avançaram. Eles começaram a mudar e dizer que precisavam investir um pouco em ciência porque até aquele ponto não havia nada, era zero. A ideia de uma universidade que tem dinheiro e faz a pesquisa que quiser só se concretizou com a criação da universidade de Tsukuba para essa finalidade. Isso é que eles me disseram".

Tensão/ilusão da ciência básica/aplicada: "Um dia, esse francês me ligou dizendo que precisava conversar, após ter visto algo, provavelmente na imprensa. Ele comentou sobre um engenheiro brasileiro, cujo sonho era ser Einstein, cientista puro, jamais sujar a mão. Mudando de área, eu

conhecia os agrônomos. Via de regra, ao olhar para seus sapatos, eles estavam limpos, na maior parte dos casos. Eles poderiam virar vendedores de adubo, mas não sujar os sapatos. Mas isso mudou, porque o setor agropecuário no Brasil começou a demandar. Um ponto engraçado é que os agrônomos e os veterinários do setor público estavam livres, sem fazer nada. O que acontecia? Quando alguém precisava, descobria um deles, pegava e levava. E, em um grupo de vários agrônomos e veterinários - como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), onde havia muita gente com boa formação -, era sempre possível encontrar alguém que tinha interesse e gostava de sua área. E as coisas foram se desenvolvendo assim, pagando por fora. Eu usei isso no Banespa, pegava o pessoal do estado. [...] Se você pegar um agrônomo típico, você quebra. Eu tenho experiência porque tenho uma fazenda e administro. Ela começou a andar quando eu mandei um agrônomo embora. Não estou brincando. O agrônomo sabe dos livros e não quer saber se eu estou gastando dinheiro, para ele não tem limite de gasto e tudo fica absurdamente caro. Ao invés disso, tenho um cara prático que aprendeu fazendo, curioso e dedicado".

Aplicação

Carlos Henrique de Brito Cruz:

RH e base científica - universidades/aplicação da ciência -indústrias e institutos de pesquisa:

"Há limitações, mas poderíamos pensar no que fazer para fortalecer esse terceiro pilar. As partes da formação de recursos humanos e da base científica estão nas universidades e nos institutos de pesquisa enquanto a de aplicação da ciência e criação de tecnologia está nas indústrias e nos institutos de pesquisa com missão dirigida. Mas há fraqueza principalmente nessa parte das indústrias. E o setor agrícola é um exemplo de como foi possível prosperar com a Embrapa, mas ele enfrenta certas dificuldades também".

Ciência e desenvolvimento econômico/saúde/aplicação: "Demonstrou-se que essa era uma área do conhecimento importantíssima [proteínas] , inclusive para o desenvolvimento econômico brasileiro. Nós tínhamos carências de conhecimento em doenças negligenciadas no Brasil, que precisavam ser abordadas. Nós tínhamos questões da agricultura, melhoramento genético de plantas, em que era possível estudar a estrutura de proteínas que poderiam ser aproveitadas posteriormente. Havia as proteínas de armazenamento em milho, que o professor Paulo Arruda estudava em Campinas, e nós estávamos estudando a estrutura".

Consequência de grandes acordos de cooperação/novos institutos/iniciativas: "Lá pelos anos 60, os professores Rogério Cezar Cerqueira Leite e Sergio Porto haviam trabalhado no assunto e havia alguns equipamentos nos laboratórios. Enquanto estudávamos houve um acontecimento muito bom para nós. Um dos resultados do Acordo Nuclear entre o Brasil e a Alemanha foi a organização de cursos para estudar e desenvolver *lasers*, bem como a parte de óptica e

espectroscopia, e alguns deles ocorreram em São José dos Campos. Com isso, vieram pesquisadores alemães para ministrar cursos e nós assistimos juntos aos docentes do ITA, da Unicamp e de outros lugares. Foi útil porque discutíamos quais os cuidados a tomar, as novidades, os diferentes tipos e as aplicações. Nesse ambiente do ITA me envolvi com a pesquisa, fiquei conhecendo a FAPESP e no fim do curso, apresentei um trabalho de IC sobre o estudo paramétrico de descargas em misturas de gás carbônico, nitrogênio e hélio. Nessa época, houve também a criação do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), sob a direção do coronel Amarante. Um dos interesses era desenvolver um tipo diferente de *laser* de gás carbônico porque nós trabalhávamos com o modelo contínuo e eles queriam utilizar *laser* pulsado, mas nós três éramos talvez os únicos no Brasil que se propunham a trabalhar com isso. Fomos atuar nesse projeto assim mudamos nosso modesto laboratório na minha Brasília. O diretor do projeto era o Reginaldo dos Santos, que depois assumiu a reitoria do ITA. Ele acabara de defender o doutorado e ministrava um curso de óptica na pós-graduação que nós assistimos. Assim começamos a ter mais contato com a Unicamp porque os professores de lá também atuavam em um projeto coordenado pelo coronel Amarante e participação da Força Aérea Brasileira e da FINEP. Na Unicamp o líder era o Sergio Porto e ele vinha ao ITA a cada quinze dias. Trabalhamos nesse projeto, depois um dos colegas foi para a Kodak e outro foi fazer o doutorado na Alemanha. Como tinha contatos com o Sérgio Porto e sabia que a Unicamp atuava nessa área, resolvi ir para lá com o objetivo de fazer o mestrado e o doutorado. Porém, logo após minha transferência, o Porto veio a falecer na Sibéria quando participava de uma conferência. Como sua equipe contava com o Prof. Artemio Scalabrin, ele acabou me orientando e me apoiava, ajudava e não criava dificuldades. Trabalhei com Hugo Fragnito, que até hoje é um dos bons amigos que conheci na Unicamp. Nós e mais Daniel Pereira, que hoje é diretor do Instituto de Física Gleb Wataghin, e Davi Mendes Soares, fizemos um *laser* de gás carbônico de maior porte que fiz questão de mostrar ao Reginaldo dos Santos".

Célia Regina Montes:

Aplicação/relação com sociedade/credibilidade: "Inclusive, pessoas já foram visitar a área, para conhecer, entender. E a gente também já teve uma dissertação de mestrado específica para avaliar o que as pessoas, os produtores de Lins acham, e se eles utilizariam. E foi muito interessante, porque, sem dúvida, eles utilizariam. Eles colocam que o desejável é que essas plantações estejam próximas das estações de tratamento, porque senão você vai ter um custo adicional de transporte, o que eles imaginavam que poderia ser um problema. E uma resposta que foi bastante importante para nós, também, e que não foi induzida, foi uma resposta deles mesmo: o fato de a universidade estar fazendo essas pesquisas dava credibilidade, quer dizer, eles podiam confiar. Porque é natural, eles podiam pensar, estão querendo descartar. Nesse ponto, acho que foi muito importante nossa parceria com a SABESP, porque a área que cuida de

tecnologia na SABESP é muito aberta, o superintendente. Isso é muito importante, porque eles valorizam essa parte de pesquisa que a gente está fazendo. Acho que isso é interessante."

Celso Lafer:

Aplicação/sociedade: "Pelos seus depoimentos notei sua preocupação intensa de realizar pesquisa para beneficiar o povo brasileiro – em geral a pesquisa é feita sem levar em conta a sociedade que nos paga. [...] já ressaltai a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para uma nação. [...] O artigo na sua nova versão reforça a pesquisa tecnológica predominante para os problemas sociais, ambientais e produtivos, procurando harmonizar com direitos fundamentais do cidadão. Isso é extremamente importante e nos coloca o caminho para onde ir, a própria Constituição mostra um caminho que nós devemos seguir. A pesquisa para a sociedade é importante como se pode depreender da imagem que se faz sobre o Brasil. Os pesquisadores deve ter isso em mente justamente para que nós possamos estar trabalhando na tecnologia sem entregar todo o trabalho feito nas nossas universidades graciosamente para o exterior. Tal paradigma eu entendo - já vivi várias situações onde eu me senti meio que bandido, entregando a tecnologia desenvolvida porque se não entregar, eu não tenho a minha produtividade assegurada. Daí eu não consigo recursos, entro num processo completamente caótico, mas, não consigo evitar. Eu faço um apelo para que nós encontremos mecanismos para prestigiar a pesquisa tecnológica brasileira".

Aplicação da pesquisa em empresas: "Atuei também durante muitos anos na Metal Leve que, como empresa brasileira, se notabilizou por ter uma grande preocupação com pesquisa. Em 1978, a empresa criou um Centro Tecnológico de Pesquisa, algo inovador na indústria brasileira da época, concebido dentro da ideia de que era preciso desenvolver um conhecimento próprio e não contar apenas com o conhecimento transmitido por contratos de assistência técnica, patentes, know-how. A Metal Leve produzia pistões, bronzinas e buchas para a indústria automobilística, que estava implantada no Brasil. Mas, nos anos 1950 e 1960, uma parte significativa dos projetos de novos motores vinha das suas respectivas matrizes. Então, pareceu-nos na Metal Leve que, se quiséssemos ser uma companhia de ponta na área, tínhamos que participar da concepção de um motor, no momento em que as montadoras começaram a terceirizar uma parte da pesquisa, a partir de meados dos anos 1970. Elas pediam aos fornecedores que desenvolvessem projetos de autopeças dentro das características dos motores que planejavam lançar. Para isso, era preciso ter capacidade de criar alternativas aos processos repetitivos feitos anteriormente. A Metal Leve concebeu então o pistão articulado que combinava alumínio com ferro e aço, e oferecia um desempenho tão bom quanto os pistões mais pesados. Foi a partir dessa experiência do Centro Tecnológico da Metal Leve que me dei conta da importância da pesquisa. E digo mais, este Centro se desenvolveu inicialmente com o quadro técnico da empresa e depois com acordos celebrados em grande parte com universidades

do Estado de São Paulo e de outros estados do País. O potencial de cooperação entre o setor produtivo e a universidade é uma experiência que vivi e me parece muito importante".

Eduardo Moacyr Krieger:

Aplicação da ciência/sociedade: "Nossa pergunta é: qual a proporção de brasileiros resistentes à hipertensão? É um projeto que tem uma aplicação prática muito importante. Nós estamos usando o medicamento do SUS e a estrutura dos hospitais universitários que trata os pacientes do SUS e pondo ciências em cima disso para responder a essa pergunta".

Flávio Fava de Moraes:

Valorização da aplicação: "E também uma coisa importante que essa emenda de aumento trouxe foi a introdução da palavra tecnológico e não só auxílio científico - passou a integrar o texto constitucional".

Glaucius Oliva:

Despertar do interesse científico/aplicação: "Fiquei muito motivado pela questão da estrutura da matéria. Nessa época, aconteceu uma história um pouco prosaica. O professor Otaciro Rangel Nascimento estudava a ligação de metais com moléculas biológicas, com proteínas. E usava uma proteína modelo chamada mioglobina, que é relativamente fácil de extrair do músculo. Ela pode ser comprada diretamente de fornecedores. O professor Sérgio havia passado um ano com a professora Yvonne na Inglaterra, em 1978. Quando ele voltou, trouxe um kit para montar uma estrutura da molécula de mioglobina a partir de pequenas peças. Há a ligação peptídica, o grupo amina, o carbono alfa, o carbono tetraédrico. Com essas três peças e mais as estruturas laterais, é possível montar uma proteína completa. Só que o manual de montagem daquela estrutura de proteína havia desaparecido. Por esse motivo, ele me propôs esse problema, que é interessante. Nós conseguimos um arquivo com as coordenadas atômicas de cada átomo da estrutura de mioglobina. Tinha sido determinada na Inglaterra, naquela época. Eu tinha que desenvolver um programa que calculasse os ângulos diédricos de cada carbono alfa em torno de uma cadeia proteica, depois montar essa proteína, botá-la no espaço e sustentá-la com isso. Foi um *insight* tão grande sobre a importância da estrutura da matéria biológica para o funcionamento dos seres vivos, que fez com que eu decidisse que era aquilo que gostaria de fazer para o resto da minha vida. Pequenos detalhes da vida acadêmica podem despertar o interesse para determinado tema".

Escolha de campo em ciência/aplicação/necessidade: "Foi uma opção natural. No início da cristalografia, as primeiras moléculas estudadas eram enzimas de bactérias. Mas logo a técnica começou a ser usada com foco em aplicações na medicina e na farmacologia. Nesse cenário, havia muitos pesquisadores trabalhando com câncer e doenças metabólicas. No início,

trabalhamos com proteínas de plantas, lectinas. Mas percebemos que o nicho das doenças negligenciadas era pouco explorado. Havia um professor holandês, Win Hol, que estudava o assunto, e o contatamos rapidamente. O meu primeiro aluno de mestrado, assim que terminou o mestrado, foi para o laboratório de Hol como parte de um doutorado sanduíche. Foi ele que nos forneceu o primeiro gene de uma proteína clonada de *Trypanosoma cruzi*, gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase. E a partir daí começamos a trabalhar com enzimas de parasitas. O fato de essas doenças serem uma demanda nacional também justifica a dedicação a elas. Nós não temos praticamente nenhuma indústria farmacêutica focada diretamente em buscar medicamentos nessa área. A Doença de Chagas tem um composto que serve para um tipo de tratamento, mas que ainda assim foi descoberto ao acaso. É uma droga muito antiga, da década de 1970, cheia de efeitos colaterais e com baixa eficácia. Ela só funciona se a pessoa for tratada nas primeiras horas após a infecção, o que é muito raro em um país continental como o nosso. Não há nenhum outro medicamento para se tratar eficazmente essa doença. Nós tínhamos que trabalhar nessa direção e esse tem sido o foco do meu laboratório desde então. Descobrimos várias moléculas promissoras, levando a uma aproximação com a Organização Mundial da Saúde. Somos um centro de referência para química medicinal em doença de Chagas na OMS. Essa foi a evolução do laboratório".

Aplicação/investimento: "Após muita insistência, a equipe e seus membros foram diversificados. Foi dada maior ênfase ao fármaco. Antes, primeiro resolvíamos uma estrutura, para, talvez, um dia descobrirmos um fármaco. Era uma justificativa para podermos estudar estrutura de proteínas. Continuaremos estudando proteínas, mas com foco maior em fármacos.[...] Os fármacos são um avanço. E é mais desafiador. Conseguir um fármaco não é simples. A maior empresa farmacêutica é a Pfizer, que investe, por ano em P&D, US\$ 7 bilhões, o equivalente a R\$ 14 bilhões. O investimento global do MCTI é de R\$ 6 bilhões. Todas as FAPs totalizam R\$ 2 bilhões. Uma empresa investe mais que toda a ciência brasileira. E o interessante é que todas as indústrias farmacêuticas no mundo têm conseguido autorização para lançar entre 15 e 18 novos medicamentos por ano, em diferentes áreas. Não é muito. Mas isso não deve ser razão para desistirmos, o país tem uma propensão muito grande nessa direção".

Glauco Arbix:

Ciência-desenvolvimento do país/aplicação: "Eu observo essas experiências e penso que o Brasil pode e deve estar na vanguarda. O país resistiu nos últimos anos, 2007-2008, de forma brava às oscilações da economia internacional. O Brasil está com uma base centrada e muito forte, talvez pela primeira vez. Temos que dar um salto no que se refere à capacidade de geração de conhecimento novo e geração de tecnologia e inovação. Não estamos condenados a sermos produtores de commodities, a uma pauta de importação restrita, pequena, estreita; não estamos

condenados – não está escrito em nenhum livro mágico ou livro sagrado – que seremos produtores de produtos de baixo valor agregado. Temos que desenvolver ciência, tecnologia e inovação exatamente para conseguir reverter o que parece ser um fardo, um destino, que não é o nosso! Essa é uma questão chave. Cada vez mais sinto que podemos fazer isso. Há uma ciência de qualidade, pessoas envolvendo-se com tecnologia, empresas buscando uma grande evolução".

Necessidade de ênfase na aplicação/relação com as necessidades do país/burocracia: "Na área de educação, temos que disseminar e melhorar a qualidade da educação no ensino médio e tornar as nossas universidades mais sintonizadas com o esforço do país. Ao mesmo tempo, aumentar a qualidade do que fazemos. Em relação às empresas, temos que ser cada vez mais uma economia amigável à inovação, à tecnologia. Nossa economia ainda é muito hostil à inovação e à tecnologia seja pelo custo alto, pela carga tributária, seja pelas barreiras, custo de energia, o alto preço de terra e aluguel. O empresário que inova e faz tecnologia no Brasil faz um trabalho excepcional, quase de herói; tem que vencer muitos obstáculos, uma burocracia infernal, semelhante àquela que enfrentamos na universidade para ter material importado, e devemos ter liberdade para fazer pesquisa. Temos que retirar esses obstáculos aos poucos, mas precisamos acelerar, porque o Brasil e a população têm pressa. Nos últimos anos, 40 milhões de pessoas saíram da linha de pobreza. As pessoas têm que encontrar um canal para que o seu futuro exista – e não regredir, voltar para trás – para que possam abrir negócios, estudar, formar novas associações; isso só existe com educação, com capacitação e qualificação em todos os níveis. Mesmo as conquistas sociais, que foram muito grandes nos últimos anos, dependem muito dos avanços da ciência, tecnologia e inovação".

Incorporação de tecnologia/ciência aplicada localmente: "Estamos aprendendo a fazer para reproduzir. Não tem sentido financiar as empresas se não for para aumentar a sua capacitação, a diversificação daquilo que elas fazem e a capacitação das pessoas. Temos que melhorar brutalmente a nossa engenharia".

Necessidade de engenheiros (aplicação da ciência): "Eu não tenho nada contra a área de humanas, sou sociólogo, mas o Brasil forma hoje 12 mil doutores, um salto enorme, mais do que a França e a Inglaterra. Ótimo! Destes 12 mil, 42% estão localizados na área de humanidades. Eu não tenho nada contra, mas ninguém vai me dizer que a gente vai construir o país com economistas, sociólogos, historiadores. Vai também, certo! Mas 42% dos nossos doutores?! Alguma coisa está errada com as nossas universidades, alguma falta de sintonia. Formamos 6% de engenheiros no Brasil, sendo que os dados são agregados, incluindo os arquitetos, que não são bem engenheiros, contra 27% na Coreia, 31% na China. Depois ficam falando que eles são ótimos, mas nós estamos formando 6% de engenheiros! O que está acontecendo com as nossas escolas de engenharia? Engraçado! Eles não ensinam história, como a gente viu antes, mas ao mesmo tempo também não formam engenheiros. Alguma coisa está

errada, não está? Alguma coisa está esquisita! Claro que tem gente de excelência trabalhando. Temos o ITA, a POLI, a UFMG, UFSC, a UFRJ, a COPPE, do Rio, várias escolas excelentes, mas temos que multiplicar as nossas escolas. Não é só aumentar o número de vagas, é tornar o ensino mais atraente, entrar em áreas diferentes: sociologia ambiental, a área de sustentabilidade. São exatamente as áreas de encruzilhada que nós temos que mudar e temos dificuldades de fazer isso".

Hélio Nogueira da Cruz:

SNI/aproximação maior com alguns setores do que outros: "A partir do final dos anos 80 a literatura sobre mudança científica e tecnológica desenvolveu o conceito do Sistema Nacional de Inovação – SNI, que compreende a articulação das várias atividades produtivas, as instituições de ensino, pesquisa e o próprio referencial jurídico em que atuam os vários elementos da sociedade. Trata-se de um conceito estruturante que dá organicidade às instituições e suas atividades. Ou seja, aquela antiga preocupação de como as universidades e também a FAPESP se relacionam com o setor produtivo e a sociedade, a partir deste conceito, podem ser tratados como elos do mesmo sistema. Esta abordagem permitiu a compreensão mais rica de como se articulam os vários fatores que afetam a competitividade ao Estado de São Paulo no País e internacionalmente. Por exemplo, nenhum outro Estado do País tem uma FAPESP e universidades estaduais tão poderosas quanto nós. Em 1997, conduzi uma pesquisa para a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Social sobre a Agenda de Competitividade Paulista, e uma das conclusões mais importantes foi que o grande fator de competitividade do Estado de São Paulo, do ponto de vista industrial, estava fortemente associado a esse sistema de inovação. Talvez os elementos mais decisivos sejam as nossas universidades estaduais e a FAPESP, que, além das pesquisas, desenvolvem um quadro de talentos, professores, alunos e pesquisadores que favorecem o constante aprimoramento da competição internacional e nacional. Por exemplo, ao longo do período de construção do sistema de saúde paulista, que apresenta elevado grau de excelência e forte competitividade em inúmeras subáreas, este dependeu fortemente deste Sistema de Inovação, e do papel destacado das Universidades e da FAPESP. Curiosamente, em outras áreas, como da telemática e no setor metal-mecânico, este sistema, pelo menos aparentemente, não apresentou resultados tão favoráveis. Neste sentido, a FAPESP, assim como as universidades, tem um relacionamento menos aprofundado com algumas áreas do setor produtivo e também com alguns segmentos acadêmicos, como as Humanidades".

Henrique Eisi Toma:

(Crítica à) Necessidade de toda a ciência ser aplicada: "Tudo tem que ser utilitário: se serve para alguma coisa é bom, se não serve é ruim".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

Aplicação da ciência/integração entre universidade e empresa: "Foram criados programas muito interessantes, objetivando parcerias com empresas, como Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) e Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) . São projetos que visam desenvolver ciência e transformar isso em geração de emprego e renda. A integração entre universidade e empresa privada é fundamental ".

José Arana Varela:

Admiração por cientistas/vocação para ciência aplicada: "Já nas aulas do primário sentia uma admiração enorme pelos cientistas. E no científico (equivalente ao atual ensino médio) a disciplina de Física me atraiu tanto que decidi ser físico. Embora minha família já estivesse em Presidente Prudente, que é o centro daquela região, disse a meu pai que viria para São Paulo. Estava com dezesseis para dezessete anos e ele me mandou para a casa de tios que moravam aqui para fazer o terceiro ano do científico e o cursinho para entrar no curso de Física da Universidade de São Paulo. Foi aí que entrei realmente para a carreira de físico, embora, a rigor, trabalhando com materiais, não seja considerado físico pelos critérios da área. Na verdade pertencço à classe de físico que trabalha com Ciência dos Materiais, próximo à tecnologia e ao conhecimento tecnológico. **Mas Patrick Maynard Stuart Blacke" (1897-1974) ganhou o Prêmio Nobel de Física de 1948 trabalhando com raios cósmicos na câmara de Wilson (câmara de nuvens)...**...pois é, um físico experimental. E muitos físicos experimentais ganharam prêmios Nobel apesar da proeminência dos teóricos".

Escolha pela ciência aplicada: "Na verdade, minha definição pela Física experimental foi curiosa. Fui fazer o mestrado sem pensar muito e quase virei físico teórico. Primeiro, ainda na graduação, o Prof. Jayme Tiomno, que era teórico, me convidou para ser seu aluno de iniciação científica; mas eu estava gostando muito de lecionar no secundário e recusei. Depois, no ITA, nas disciplinas de mecânica quântica e de física do estado sólido, o Prof. Abel Rosato, que é teórico também, me convidou para trabalhar com ele; mas houve esse convite do Gilles e optei pelo trabalho experimental".

Titulação/experiência/aplicação: "Depois que fiz os cursos básicos, o Prof. Donald Gilles, meu orientador, vendo que eu viajava toda semana, propôs que acompanhasse as suas aulas, bem como o trabalho experimental semana sim, semana não. Com isso, aliviei o desgaste de viajar todas as semanas e foi uma época interessante porque, a partir daí, me relacionei com outros cientistas de materiais. Um dos primeiros encontros de Ciências dos Materiais ocorreu em São Carlos. Lá encontrei o Prof. Osgood James Whittemore, que depois viria a ser meu orientador no doutorado na Universidade de Washington, em Seattle. Fomos apresentados - meu inglês era terrível; eu lia bem, mas falava mal – e o professor disse que o idioma não seria problema para o

doutorado. Fiz cursos intensivos de inglês, ganhei uma bolsa do CNPq e fui fazer o doutorado em um departamento de engenharia com o Prof. Whittemore. Ele era muito experiente, não tinha um doutorado, mas grande experiência como pesquisador na área de materiais cerâmicos, tendo trabalhado no projeto Manhattan no MIT e depois como pesquisador chefe na Norton Company próximo de Boston, antes de ser contratado pela Universidade de Washington. Foi meu orientador de doutorado, mas não tinha doutorado. Ele era *full professor* e não se exigia o título de doutor para ser contratado por uma Universidade de grande prestígio na área de materiais. O Prof. Whittemore faleceu há cerca de um ano, com 91 anos. Tive a chance de visitá-lo três meses antes de seu falecimento. Estava lúcido, mas com dificuldades de respiração porque fumou uma boa parte da vida. Em Seattle, com ele, tive uma grande experiência de vida. Foi ali que comecei a agir como cientista de materiais porque, apesar de estar em um departamento de engenharia de materiais cerâmicos, metálicos e polímeros, vi que os cursos que mais me ajudavam eram os de química e física de superfície. Percebi então que ninguém faz Ciência de Materiais sem processá-los. Pegar um monocristal e obter medidas, como fazem alguns físicos experimentais, é uma coisa; mas modificar o material requer ou experiência nessa área ou trabalhar com um químico".

Aplicação do conhecimento: "Nesta discussão do papel da universidade na inovação tecnológica, insisto que universidade é ineficiente na transferência de conhecimento para a sociedade. É preciso transferir o conhecimento em todos os níveis para as pessoas entenderem melhor o que acontece no mundo, serem um pouco mais sábias e os políticos formularem políticas públicas eficazes. Um geógrafo pode desenvolver uma metodologia de zoneamento que permita a distribuição de centros de saúde adequada às demandas de cidades de pequeno, médio e grande porte, que são distintas. Se a universidade pesquisa este assunto e transfere para a sociedade, rapidamente todas as esferas se beneficiam. É por isso que se paga imposto. Não podemos viver na Universidade como se ela fosse nossa e o Estado, uma abstração. Outro ponto que enfatizo: empresário também faz parte da sociedade e é uma parte importante, porque gera riqueza para a sociedade".

Inovação/parque tecnológico/longo prazo/estrutura/ecossistema: "A inovação é a chave para uma sociedade do conhecimento. Primeiro, é preciso esclarecer que inovação, em ciência e tecnologia, não é como na área da tecnologia da informação em que se inova praticamente todo dia. Para a inovação acontecer, a economia tem de ser diversificada e não baseada em *commodities* como é hoje no país. O Brasil não é só *commodities*; nós temos também produtos secundários e terciários com alguma tecnologia envolvida, mas não é o suficiente. Precisamos de empresas de base tecnológica e, para conseguir isso, temos de incentivar iniciativas de empreendedores nos setores de biologia, controle ambiental, etc. O que pressupõe, por sua vez, um ecossistema de que participem vários atores. Por exemplo, a universidade gera conhecimento e forma recursos humanos na pós-graduação para atender a sua expansão e

substituição de docentes. Isto constitui em forte endogenia. As universidades também tem que formar doutores para o setor de base tecnológica e criar um ambiente para atrair empreendedores, ou formar recursos para empresas inovadoras, ou seja, tem que contribuir para um ecossistema empreendedor. Uma universidade com bom financiamento em pesquisa pode gerar *spin-offs*. Normalmente são empresas de base tecnológica. A possibilidade de essas empresas morrerem muito rápido é grande porque ninguém ali é especialista em gestão. Por que o Massachusetts Institute of Technology (MIT) é ótimo nisso e lá menos empresas morrem? Porque além de ter uma escola de economia muito boa, e de engenharia, física e biologia excelentes, possui um sistema que permite e incentiva empregos, estimula a concorrência e a elaboração de projetos com a tecnologia e o conhecimento desenvolvidos nos laboratórios e sua transformação em produtos. Há competição de planos de negócios em processos de inovação todos os anos com prêmios de cem mil dólares. Essa competição tem mentores e capital semente. Os mentores normalmente são empresários que dedicam parte do tempo a essa atividade, porque gostam de ver as coisas florescerem. Eles vão lá e ensinam, avaliam processos e produtos e orientam os iniciantes. É por isso que eles conseguem e a região gera uma grande quantidade de empresas de base tecnológica. Uma das maneiras de se criar esse ambiente é ter parques tecnológicos com incubadoras, e laboratórios de universidades. A liderança dos governos (municipal, estadual e federal) é muito importante. Governos devem criar e não bloquear, como atualmente, com juros e impostos altos. É preciso decidir de verdade e apostar. Para se lançar um produto de base tecnológica de grande risco, o governo pode exercer a função de comprador, desde que sejam produtos funcionais. Nos semicondutores, por exemplo, se você descobrir soluções como a do chip colocado no uniforme escolar para controle de frequência, as escolas poderiam comprar. Para criar algo desse tipo no Brasil o Estado precisa de capacidade de indução e investimento. As universidades estão fazendo a parte delas ao criarem as agências de inovação. Empresas, para serem inovadoras, demandam pessoal qualificado para absorver o conhecimento oriundo da universidade ou de instituto de pesquisa. Esse ecossistema nos moldes do MIT é específico, mas no Estado de São Paulo os parques tecnológicos podem ter, em uma gestão estável, uma boa perspectiva de formar um sistema semelhante. Quanto mais depressa criarmos esse sistema, mais rapidamente alcançaremos a evolução da ciência e da tecnologia, a sociedade do conhecimento, como é nos EUA, na Suécia, Japão, Finlândia, etc. Um dia a gente chega lá".

José de Souza Martins:

Tecnologia na agricultura/atraso: "Havia uma coisa que me intrigava desde quando era criança, o atraso tecnológico da agricultura. Nas ciências sociais aqui do Brasil, por influência americana, trabalhava-se com o pressuposto de que as populações rurais eram cronicamente atrasadas e resistentes à mudança social e à modernização. Por força de minha socialização

caipira, minha impressão era a de que havia fatores econômicos por trás das resistências, a pobreza rural. Eu tinha um tio agricultor fascinado pela tecnologia moderna, que foi procurar a Cooperativa de Cotia e se tornou um cooperativista animadíssimo. Ele lia as revistas que Cotia mandava, era aficionado pela inovação tecnológica na agricultura. Meu tio era um sinal que havia algo errado com a tese do atraso. Ianni gostou do projeto, ainda que artesanal. Não tinha dinheiro nem nada. A FAPESP mal estava começando e ainda não se incorporara o hábito de pedir recursos para pesquisa. Cada pesquisador arrumava-se como podia. Comecei a fazer a pesquisa, fui para o interior, fiz um bom levantamento comparativo em três regiões do estado de São Paulo. Uma região tinha uma tecnologia muito desenvolvida, a Alta Sorocabana, com uma presença muito grande de japoneses e descendentes de japoneses, que eram muito abertos à inovação tecnológica por causa do cooperativismo. Eram totalmente diferenciados e havia muitos brasileiros que, por influência deles, seguiam a mesma linha. Havia as Casas da Lavoura, da Secretaria da Agricultura, cujos agrônomos faziam extensão rural e difundiam inovações. Comparei a Alta Sorocabana, onde havia algodão e amendoim, que exigem tecnologia moderna, com outro extremo, o Alto do Paraíba, na região de Cunha, onde havia a agricultura tradicional caipira e rústica. No meio desses extremos, pesquisei na região de Amparo, onde o café estava em decadência, assim como as relações de trabalho: o regime de colonato, que substituíra a escravidão, extinguiu-se e era substituído pelo trabalho avulso dos chamados boias-frias. A decadência do café não era a decadência da agricultura. Ao contrário, decorria justamente da modernização agrícola. Os cafezais antigos estavam sendo substituídos por novas variedades de café, mais produtivas, que usavam áreas menores de terra, ou substituídos por pasto e pecuária de leite. Com isso, tinha três grandes flagrantes de momentos desse processo de inovação tecnológica na agricultura ou de dificuldades para inovação".

Solicitações de urgência para a ciência/aplicação: "As ciências sociais, especialmente a antropologia e a sociologia, são ciências que, num país como o Brasil, volta e meia são desafiadas por solicitações de urgência. A USP, em particular, tinha alguma tradição em aceitar desafios dessa ordem".

José Fernando Perez:

Aplicação/liderança/sociedade: "É importante notar que a laranja é um negócio muito importante para o país, pois são cerca de quatrocentos mil empregos, diretos e indiretos, duzentos municípios, 1,7 bilhão de dólares anuais de exportação de suco. Cerca de 20% do suco de laranja que se toma no mundo é de origem brasileira, por isso trata-se de manter essa liderança do Brasil como maior produtor do mundo. Manter a liderança é uma das razões pelas quais se financiam projetos e se investe em ciência. Mas aqui no Brasil temos poucas áreas para manter a liderança e em biologia molecular não podemos permitir que continue aumentando o *gap* tecnológico. Temos oportunidade para diminuir significativamente essa distância com

projetos deste tipo. Esse projeto teve repercussão muito grande na mídia também em função da escolha do organismo. Foi muito bom que tivéssemos tido a oportunidade de fazer uma escolha que remetesse a comunidade científica para o estudo de um problema de grande relevância socioeconômica, o que tornou o projeto ainda mais atraente. E a sociedade iria assim valorizar mais o potencial de pesquisa existente no país, porque esse projeto só é possível no estágio de desenvolvimento já atingido"²²⁶.

Aplicação/competição/competência: "O Brasil tem uma vantagem competitiva extraordinária que é nossa biodiversidade, nossa agricultura, nossa pecuária, que gera um mercado para absorver esse tipo de tecnologia. O que faltava era a competência que agora existe"²²⁷.

Inovação tecnológica: "Graças a essa ideia brilhante do PIPE houve uma mudança de cultura no país em que o Estado tomou ciência da capacidade de estimular de forma inteligente a inovação tecnológica do país".

José Roberto Cardoso:

Diferença entre inovação e pesquisa: "A Escola Politécnica é mais afeita à inovação do que à pesquisa propriamente dita. Há uma diferença entre inovação e pesquisa. Inovação é fazer um produto a partir de conhecimentos já gerados que melhore a qualidade de vida das pessoas. O politécnico é muito aberto a esse tipo de postura. Foram criadas várias empresas que saíram da Escola Politécnica, oriundas de trabalho de formatura, etc. e que geraram produtos a partir do conhecimento de pesquisas conhecidas. Nós temos uma base de pesquisa muito boa em várias áreas, mas a inovação é a palavra chave na Escola Politécnica, para produzir algo completamente inovador com aplicação no mercado, na indústria. [...] Um grande problema que a FAPESP tem, ou teve, é avaliar um projeto que implica em inovação e não em pesquisa.

Porque a FAPESP era essencialmente voltada para a pesquisa, no passado. Porém, a inovação utiliza pesquisas consagradas e cria um produto ou um processo que não resulta em paper, mas sim em patente. A análise desse tipo de projetos não existia no âmbito da FAPESP. A Fundação se adaptou às exigências do mundo moderno e tem aprovado projetos de inovação".

Inovação/patente/mercado: "Hoje, a inovação passou a ter um papel importante na economia brasileira. O Brasil está carente disso, precisamos de produtos e processos inovadores e são raros aqueles que resultam em paper. Mas eles precisam resultar em patentes e em algo que seja aceito no mercado".

José Tadeu Jorge:

Aplicação da ciência: "O professor me disse a seguinte frase: 'soja é o futuro desse país'. Isso em 1973, quando essa produção foi localizada no Rio Grande do Sul. É uma cultura, é um produto

²²⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 74.

²²⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 77.

que exige uma mecanização intensiva, uma cultura muito mecanizada e a soja brasileira não será igual a americana, não será igual a de outros países, e para fazer os projetos de mecanização é indispensável conhecer as propriedades físicas desse produto. Nós precisamos determinar isso para a soja no Brasil, nas variedades cultivadas brasileiras".

Aplicação da ciência/conhecimento/indicadores sociais: "[...] ações que são práticas para, efetivamente, transformar o conhecimento em inovação, usável em produto, produção. [...] Eu acho que a FAPESP poderia usar, e também está caminhando nesse sentido, a sua credibilidade, a sua força junto a comunidade acadêmica para fazer uma indução maior de transferência desse conhecimento para, efetivamente, ser usado pela sociedade. Em geral, já se pensa em usar a inovação na indústria - não é só isso. É algo que tem parcelas importantes em áreas sociais básicas como saúde, educação, saneamento, habitação; tem conhecimento que pode ser utilizado de maneira muito forte para melhoria dos nossos indicadores sociais que são muito baixos em várias áreas, senão em quase todas".

Commodities/conhecimento/aplicação direcionada: "Desde sempre o Brasil foi sustentado pela agricultura, a agropecuária de uma forma em geral. Você pega a balança comercial brasileira dos últimos cento e tantos anos e, quando você tira os dividendos obtidos pela exportação agrícola, o Brasil está falido. O que sustenta o Brasil é a agricultura. Basicamente uma base de *commodities*. Isso só começa a mudar quando, minimamente, o Brasil parou de encarar política agrícola como sendo política econômica para a área de agricultura. Isso ocorre nos últimos 10 anos quando começa a se reverter essa matriz de exportar basicamente commodities. Ou seja, pede-se conhecimento e põe na direção certa para você ter uma política que oriente a coisa, resolve. O mundo inteiro, quando tem um projeto bem sucedido, é assim. O Brasil tem que fazer assim também. Quer dizer, foi só quando o pessoal parou de achar que política agrícola é dizer que tinha 5, 10, 15 bilhões para financiar a safra, não sei quantos bilhões para seguro, ok, e zoneamento, quem vai plantar o que e onde? O que produz mais em qual lugar? Como que agrega valor? Quando deram consistência para isso? Há cerca de 10 anos é que a coisa virou. Hoje a solidez do setor agrícola brasileiro é invejável, é muito maior, cresceu bastante".

Júlio Cezar Durigan:

Utilidade econômica determinante para aplicação/descarte/mudança de foco: "Eu trabalhava com plantas chamadas plantas daninhas e nunca acreditei que existissem plantas daninhas. Sempre tive certeza que existem plantas e que em algum momento, por interesse do homem, separamos aquelas que nos interessavam economicamente. Aquelas que não interessavam no momento seriam daninhas, até porque elas ocorrem junto com as outras e trazem prejuízos àquelas que nos interessam. O problema é conceitual, eu não acredito que existam plantas daninhas por natureza. Existem plantas que, momentaneamente, não nos interessam e que, de um momento para outro, podem ser consideradas extremamente úteis. Na minha área eu tinha

muitos exemplos: a planta que era considerada tóxica, muito daninha, de repente vira uma importante planta apícola, para a criação de abelhas. O pólen, o néctar extraído delas pelas abelhas dá um excelente mel. Aquilo que era tóxico para as pessoas, para o gado, de repente é maravilhoso para a produção de mel. [...] Tem hoje trabalhos em que as plantas daninhas são importantes fornecedoras de genes porque elas não têm problemas com foto-período, são muito rústicas, muito resistentes. Os genes dela podem melhorar a resistência à seca, podem melhorar a adaptação ao foto-período. Além disso, elas estão sendo usadas para produção de medicamentos. Muitas plantas daninhas hoje estão virando remédio, inclusive estão sendo levadas para fora do país, onde estão sendo produzidos medicamentos, que depois são vendidos para nós".

Utilidade de acordo com aplicação (ou não aplicação): "As plantas podem ser classificadas, inclusive, dessas três formas: úteis, daninhas e indiferentes, em função do lugar e do tempo que estiverem ocorrendo".

(Defesa da) Biodiversidade/(Combate à) biopirataria/aplicação: "Esse conceito eu sempre passei para os meus alunos a vida toda. Ele é dinâmico, e interessante visto desta forma. Não existe essa separação radical de planta boa ou planta ruim, existem plantas. A análise é nossa. Isto está sendo provado agora que o país está fazendo um trabalho grande de segurar essa evasão de plantas. Nossas plantas estão sendo levadas para fora, os pesquisadores vêm, buscam as plantas, fazem pesquisas com elas, produzem medicamentos e depois vendem para gente. E a origem da planta é nossa. Isso é algo que com planta daninha é grave, é um grande problema porque temos que defender essa biodiversidade. Temos um número de espécies chamadas daninhas, que chamamos de mato, que é um tesouro. Nós temos, em termos de biodiversidade, potencial genético de enormes aplicações práticas futuras. A vantagem é que na FAPESP meus projetos e essas ideias sempre foram muito bem vistas e os projetos aprovados".

Tempo/necessidade de aplicação: "Mas a FAPESP tem um olhar mais cuidadoso. Costuma financiar um bom projeto entre um professor universitário e um empresário para desenvolver algo útil, com perspectiva ao longo do tempo. Sabemos que vários professores gostariam de ter projetos grandes financiados, mas que não têm uma ideia clara do que fazer. Sabemos que tem vários empresários que gostariam de ter um dinheiro maior desses financiamentos, mas que quer gastar menos do seu dinheiro para desenvolver um produto com o qual vai ganhar dinheiro futuramente. A FAPESP procura resolver esse problema financiando um bom projeto de um pesquisador e que seja do interesse de uma indústria, e que com certeza vai produzir um resultado lá na frente com interesse na coletividade. Eu sou um defensor da FAPESP, talvez de forma unilateral, conheço a preocupação da FAPESP com a qualidade dos projetos, isso é fundamental. Ela não pode gastar o dinheiro simplesmente financiando coisas que, seguramente, não terão consequências, não terão resultados. As críticas que a FAPESP recebe hoje não são muito apropriadas porque ela tem feito um trabalho de aproximação. Às vezes, o entendimento

das pessoas, tanto do pesquisador como do empresário, não é aquele que se precisava ter. Algumas pessoas veem o financiamento com oportunismo, uma possibilidade de ter verbas por algum tempo para realizar pesquisas sem uma consequência. A FAPESP é muito cuidadosa ao financiar um projeto e cobrar os relatórios depois. Esse sistema é bom. O pesquisador brasileiro é meio relapso ainda nos prazos, na entrega dos relatórios. A instituição deve ser firme. É da nossa cultura entregar no último dia".

Inovação/melhorar a vida das pessoas: "O Brasil não pode ficar a reboque disso [commodities]. Tem que acompanhar esses desenvolvimentos para que possa, no mínimo, dar o emprego para as pessoas daqui senão vamos estar sempre pagando emprego para outras pessoas que vivem fora do nosso país. O desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação é fundamental. Eu costumo dizer que as universidades do futuro serão tanto mais fortes quanto mais fortes forem as suas agências de inovação. A gente faz inovação pensando em melhorar a vida das pessoas em vários aspectos. O dinheiro vem como consequência".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Ênfase em aplicação: "O Perez, sem nunca subestimar a pesquisa básica, abriu as portas da FAPESP à pesquisa aplicada, voltada a políticas públicas e tecnologia, com os programas de ensino público, políticas públicas, pequenas empresas, parceria com empresas, etc. Para não falar no projeto Genoma, um dos marcos da ciência brasileira nos últimos anos".

Marco Antonio Raupp:

Aplicação/vocação/desenvolvimento da área: "Quando voltei para o Brasil, eu tinha a ideia de desenvolver a área de aplicações. Naquele tempo, essa área era bastante incipiente, quase ninguém trabalhava com isso. Eu tinha um espírito bastante inquieto, e não conseguia encontrar um lugar satisfatório no que dizia respeito a realmente fazer aplicações. Essa inquietude me levou a sair da vertente matemática e voltar à física, mas agora trabalhando como matemático. Eu trabalhei no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), onde tivemos a ideia de criar um laboratório de computação aplicada, de cálculo, de modelagem computacional. Surgiu o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC). Como nós - as pessoas envolvidas nessa área - não tínhamos um ambiente pré-definido para escolher, acabamos criando um para nós. Tínhamos uma cooperação com o grupo de matemática aplicada do IMPA e também com grupos do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE). Quando o professor Jacob Palis assumiu a direção do IMPA, ele, que sempre teve uma visão muito aberta sobre o conjunto das ciências, começou a estimular fortemente a matemática aplicada. O LNCC acabou se tornando um irmão do IMPA. Minha carreira científica acabou se desenvolvendo, principalmente, no LNCC".

Aplicação/relação com sociedade/programas estratégicos de governo: "A base científica tem importância fundamental. Eu estudei em uma universidade onde o Departamento de Matemática era fortíssimo, com a matemática pura. Por outro lado, na minha carreira, sempre tive inclinação para as aplicações: no LNCC, no IMPA (na área de aplicações, onde tive contato com o professor Dan Marchesin, matemático aplicado) e no CBPF (onde também havia interação com físicos). Porém, quando eu fui para o INPE, percebi a potencialidade da ciência para prestar serviços à sociedade, nas aplicações das tecnologias de satélites. É uma instituição forte, na área de ciência espacial, que não é a minha área de formação. Esse é um dos enfoques do INPE. Outro é o engajamento em fazer satélites como um programa estratégico do governo (a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB)). Tornou-se perceptível a importância do engajamento da ciência em programas estratégicos do governo. Visamos que a ciência se constrói dentro das universidades, a sua base física, mas também nos grandes laboratórios de governo. A minha experiência no INPE foi nessa direção: um laboratório grande com missões na política de ciência e tecnologia. Me envolvi na política e nos projetos de fazer satélites e também nas aplicações meteorológicas, sistemas de observação da atmosfera e sistemas de observação da Terra, para fins de meio ambiente e outros. Participei da formulação de atividades e novos projetos e programas para o INPE que até hoje são realizados".

Marcos Macari:

Aplicação/retorno do investimento na ciência: "É necessário investir em saúde no Brasil, pois ouvimos, na mídia, problemas de atendimento de saúde frequentemente. Mas, assim como a seca na região nordeste, a saúde também nunca parece melhorar. Portanto, se a FAPESP investe a maior parte do seu orçamento em saúde, precisa verificar se há retorno. A Fundação sempre atua na linha de frente, mas precisa analisar isso. A indústria de medicamentos de base nacional e, indiretamente, o cidadão estão sendo favorecidos com esse investimento? Não podemos simplesmente gerar vários papers científicos que acabam sendo divulgados e se tornam de domínio público. A minha área recebe bem menos investimentos, mas seu retorno é enorme. Isso talvez aconteça pela visão do pessoal envolvido na produção e, também, por ser uma área de alta sensibilidade. Um frango criado do primeiro até o quadragésimo dia representa lucro. A partir do quadragésimo dia, ele traz prejuízo e tem que ser sacrificado. Se não for vendido, é necessária uma câmara fria para estoque. Se não for estocado, trará prejuízo. É uma área de dinamismo forte e de alto retorno. Eu escrevi um artigo sobre esse assunto que foi publicado na revista *Avisite*, lançada no Congresso Mundial de Avicultura (World Poultry Congress – congresso mundial foi realizado no Brasil em 1978 e, esse último em 2012, ou seja, após 34 anos sediamos novamente esse congresso). Nesse artigo, escrevi que o consumo per capita de carne de frango em 1978 no Brasil era de 6,4 quilos. Em 2011, chegou a 47 quilos. Em 1978, o

Brasil abatia 517 milhões de frangos por ano. Em 2011, foram 6 bilhões. Assim, nesse contexto o trabalho que é gerado na área vai direto para o campo. Há interação com o campo".

Aplicação/impacto social: "É necessária a visão de que a ciência não é somente o que é feito na ponta, pois existem iniciativas que têm forte cunho social e que deveriam ser aproveitadas.

Publicações são importantes, mas há muito a ser feito do ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico, com impacto social [...] Essas ações são passíveis de serem feitas e são importantes. O dinheiro é público e os pesquisadores devem levar isso em consideração. Outros países sabem aproveitar isso. Esse tipo de discussão é necessário para gerar reflexão sobre os números que são apresentados".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Inovação/conhecimento/riqueza: "Hoje, estamos sob um novo paradigma em nosso país, com a necessidade de inovação. Estamos acompanhando as novas áreas de pesquisas associadas com empresas. Há uma necessidade premente de inovação e geração de conhecimento para o Brasil. E esse conhecimento precisa gerar riqueza. Esse é um dos papéis fundamentais da FAPESP no estado".

Oswaldo Fidalgo:

Novidade/aplicação: "Mas as instituições que fomentam a pesquisa não podem estar sujeitas a isso. Quando alguém faz um pedido à FAPESP, ao CNPq, à CAPES ou outras agências, temos que partir do princípio de que todas as pessoas são honradas e vão fazer o melhor possível. O resultado pode ser bom ou ruim. Há pessoas mal intencionadas que eu, como sou otimista, considero exceções. Mas há um problema no foco, que está equivocado, pois não é abordado: deve ser considerado o que de novo cada trabalho está introduzindo, essa é a questão fundamental. O que o parecerista aprendeu? Estaria ele em condições de perceber os avanços introduzidos na ciência por aquele trabalho examinado? Qual o valor dessas novidades? Nas instituições de fomento, são dados bolsas e pareceres que vão para o arquivo e isso morre ali. Muitas vezes o assunto tratado na pesquisa é 'top' de linha, mas não se desenvolve. Meu projeto dos cogumelos, por exemplo, poderia abrir novos campos na parte da indústria. Poderia ter havido contato da FAPESP com indústrias de alimentação ou na parte médica relacionada à alimentação, para saber que nutrientes esses fungos oferecem para garantir a sobrevivência desses índios. Mas isso não aconteceu, parou no meu trabalho".

Aplicação/benefício/impacto (avaliação): "A mentalidade que domina as instituições de pesquisa é, muitas vezes, semelhante à visão dos economistas, que analisam tudo baseados no sistema de custo e benefício. Se você tem um determinado custo, então o benefício tem que ser maior, tem que ser lucrativo. Só que não funciona para a pesquisa, porque o pesquisador é aquele indivíduo que tem um sonho de conhecer uma determinada área do conhecimento

humano e vai se aprofundando. Se ele for muito eficiente e se aprofundar muito, pode chegar um determinado momento em que ele não encontra mais ninguém para perguntar nada, porque ele atingiu o topo. Ele é um elemento de ponta e quem pode definir o benefício ou não desse elemento? Não é simples".

Rogério Cerqueira Leite:

Transferência de tecnologia: "Eu me lembro de que na primeira reunião todo mundo estava dizendo como as multinacionais contribuam para o desenvolvimento dos países, etc., fazendo transferência de tecnologia. Eu estou convencido de que não há transferência de tecnologia quando você desenvolve equipamento na matriz e o fabrica aqui. Um levantamento mostrou que nas filiais nacionais de multinacionais, os engenheiros se concentravam na área de vendas. O pessoal vendia computador e precisava de alguém que explicasse ao usuário, então colocavam o engenheiro. A produção da máquina era automática. Eu disse que aí não havia transferência de tecnologia, consegui uma vaia de um trilhão de dólares, a vaia mais cara do mundo. É uma honra uma vaia dessas".

Maior conhecimento de conceituação de ciência, tecnologia e transferência de tecnologia:

"Aquilo foi completamente indiferente, não me afetou em nada e nem a eles, apesar do gostinho da vaia. Eu acho que eles acreditavam que estavam fazendo uma grande coisa para os países do terceiro mundo. Hoje eu acho que existe muito melhor conhecimento dos mecanismos, o que é a ciência e tecnologia, e como se passa realmente transferência de tecnologia. **Há um potencial instalado no país...** De fato. Hoje já existe alguma coisa no país, mas ainda temos muito a aprender".

Ruy Correa Altafim:

Aplicação e soberania/desenvolvimento: "Eu coloquei essa frase justamente para que nós possamos entender os outros países, como os demais nos olham: 'se nós não estivermos invocando a tecnologia, nós seremos nações escravas, catadoras de lenha de países e povos mais esclarecidos', ou seja, é uma preocupação extrema com a tecnologia".

Sedi Hirano:

Tecnologia/aplicação: "Na verdade, nós falamos de política científica e tecnológica, mas a palavra tecnológica entrou na FAPESP somente em 1989, como parte do debate constitucional do aumento de 0,5% para 1%. Essa palavra foi introduzida por causa da Coreia, do Japão e de outros países que investiram muito na área tecnológica. Isso também chegou ao CNPq. Eu tenho a impressão que os 8% que vemos na distribuição das bolsas vão contemplar essa área tecnológica, de apoio à pesquisa voltada para aplicações. Por exemplo, BIOTA, Bioenergia e pesquisa sobre mudanças climáticas são voltados para a aplicação, assim como a cooperação interinstitucional de apoio à pesquisa sobre cérebros, na área da saúde. Aliás, toda a pesquisa em

medicina curativa é voltada para aplicação. Há programas de pesquisa de políticas públicas que também são aplicados".

Investimento em ciência/aplicação: "Há uma questão que tem sido debatida no Conselho Superior, que é a falta de linhas de políticas públicas que incentivem mais o fomento na área de pesquisa tecnológica. Há uma limitação, pois a FAPESP não pode alterar os objetivos dos estatutos. Ultimamente, a Fundação está estabelecendo uma série de convênios com instituições da Europa, América do Norte e Ásia, voltados para a articulação científica e tecnológica. Por exemplo, uma instituição canadense destina alguns milhões para o desenvolvimento de certas tecnologias e a FAPESP destina esses mesmos milhões. A Fundação tem investido mais nessa área porque ela qualifica um país. Segundo as estatísticas, o Brasil só investe 1,02% em ciência e tecnologia. Alguns países investem entre 4% e 6%; e Israel investe 7,5%. Comparativamente, o investimento do Brasil é muito fraco. Na América Latina, ele é pior ainda".

Desenvolvimento (tecnológico): "Há uma grande ênfase para que o estado de São Paulo dê um salto na área de inovação tecnológica. [...] A FAPESP tem essa ênfase na inovação tecnológica porque o Brasil está muito atrasado nessa área. Na área de chips, por exemplo, Índia, Coreia, Taiwan e China exportam; nós importamos. Viramos uma maquiladora, um grande país com linha de montagem. Há exceções, como a EMBRAER e outras áreas com avanços notáveis".

Sérgio Mascarenhas:

Oportunismo: "Então, o Silvio encontrou-se, na Califórnia, com o diretor da EMBRAPA americana, que estava preocupadíssimo com o vinho da região atacado por uma praga - a Xylela, mas da uva. O Silvio informou-lhe que no Brasil, a FAPESP estava sequenciando o genoma da Xylela fastidiosa. O camarada ficou entusiasmado. Ele ia procurar um pessoal da universidade norte-americana, mas quando Silvio perguntou se não queria fazer um acordo com a FAPESP para pesquisar o fenômeno da Xylela da uva não pensou duas vezes – fizeram o acordo. Quem estudou um pouquinho do Darwin, que a meu ver foi o maior cientista do mundo acima mesmo do Einstein, sabe que a tese principal dele não afirmava ser o mais forte e nem o mais capaz aquele que sobreviveria, mas, sim o mais adaptativo, o mais oportunista. A evolução é oportunismo, mas a gente não aponta muito isso. O professor Perez correu para os EUA, assinaram um convênio".

Aplicação/oportunismo: "Fui para Cambridge, na Inglaterra, recentemente para me tratar de uma doença de velho chamado híglocefalia. Então me fizeram um buraco na minha cabeça e colocaram uma válvula. Aproveitei, em Cambridge, para propor uma relação com a FAPESP para nós criarmos uma colaboração na área de neurociência e neurocirurgia na qual estou trabalhando agora. Por sorte, havia interesse por parte da Universidade de Cambridge na colaboração. Ela propôs que esse novo projeto com o Departamento de Neurociência fosse uma das primeiras propostas de colaboração com a FAPESP. O professor Brito encampou a ideia e

rapidamente concretizou o acordo entre Cambridge e a FAPESP. Tive a sorte do meu projeto com o Departamento de Neurociência e Neurocirurgia de Cambridge - eu comecei a trabalhar nessa área por causa da minha doença – em colaboração com a FAPESP. Essa foi uma das coisas que eu fiz para medir a pressão craniana com chip fora do crânio, e aqui devo dizer que o pessoal que está cuidando de inovação na FAPESP tem um entusiasmo tremendo".

Vahan Agopyan:

Indução/aplicação/inovação: "Ao mesmo tempo, a FAPESP abriu o flanco, com programas que começaram a transformar o conhecimento em inovação. [...] Passamos a ser proativos e começou-se a definir grandes temas que a FAPESP apoia decisivamente. [...] A repercussão da comunidade acaba direcionando essas ações proativas da FAPESP".

William Saad Hossne:

Ênfase para aplicação: "Houve um momento em que se lutou muito para dar mais verba para a tecnologia, para a ciência aplicada e tecnologia a tal ponto de alguns conselheiros acharem que a FAPESP deveria se concentrar em tecnologia resgatando um pouco dessa ideia que o professor Guerra Vieira trouxe hoje. Essa área teve a sua dotação aumentada".

Yoshiaki Nakano:

Aplicação do conhecimento: "A FAPESP é uma entidade muito importante na medida em que financia as pesquisas. Qualquer escola, para ter um padrão de excelência, precisa ter professores que estejam pesquisando, se atualizando. No caso de economia, tem que entender o mundo real também, não é só ter os modelinhos de economia produzidos fora do país para botar no quadro negro, mas, se necessário, adaptar e aplicar aos problemas do mundo real".

Necessidade de aplicação da pesquisa: "Foi um momento importante, em que a FAPESP começou a fazer mais parcerias com o setor privado. Na minha percepção em relação à área de ciência e tecnologia - ela é completamente diferente das demais - é que, nela, faz muito mais sentido você passar recursos para o usuário final. Do lado da demanda, não do lado da oferta. Criar um instituto de pesquisa e ter um orçamento, recursos, voltar para o seu umbigo e ficar fazendo pesquisa provoca um benefício social muito limitado ou zero, muitas vezes. Se você injetar do lado da necessidade, se o setor produtivo precisar fazer uma inovação, precisar de auxílio para uma pesquisa, você passa dinheiro e ele contrata as instituições, eu acho que teria muito mais resultado. É o que os países desenvolvidos fazem. No Japão é assim, nos EUA é assim, grande parte dos recursos do governo são direcionados através de uma encomenda de certos produtos, não só para universidades, mas também para outras instituições. Isso traz resultados efetivos. Até houve, há muitos anos, uma pesquisa feita com todos os projetos financiados pela FAPESP e foi estudado qual teria sido o impacto. O impacto foi praticamente

zero. O mais interessante é que, nessa pesquisa, quem fez isso tentou detectar qual era a lógica desse processo de financiamento. Se havia relação, por exemplo, com a formação do pesquisador, onde ele fez doutorado e qual era a pesquisa e, por incrível que pareça, não havia muita relação. Se havia relação com os grandes temas em que há uma demanda da sociedade e também não havia. Enfim, não foi encontrada nenhuma lógica".

Direcionamento do financiamento/aplicação: "A FAPESP, hoje, tem os projetos temáticos. Mas não há ainda uma política do governo ou do estado canalizando recursos para as áreas prioritárias. Por exemplo, eu diria que se você for pegar nosso país, há o combate à dengue, isso deve ser prioridade, mas acredito que não se estuda nada disso. Quanto à educação - de modo mais geral, universal -, existem vários pequenos projetos relacionados a ela, mas não há uma diretriz para fazer um diagnóstico do problema educacional, com um resultado claro. Não há a formação de uma política de longo prazo e adequada. Nos países desenvolvidos, o governo tem uma questão, vira um debate nacional, são canalizados recursos para essa área e há consequências".

Relação com empresas

Alejandro Szanto Toledo:

Relação com a indústria/setor produtivo: "Não tenho a menor dúvida que o envolvimento da indústria brasileira é fundamental. A ciência brasileira está ocupando um espaço tal que as agências governamentais não têm mais cacife nem condições. Então o envolvimento da indústria brasileira é fundamental. E é muito delicado, porque a indústria tem necessidades e interesses diferentes, e conciliar os interesses do pesquisador com os interesses do setor produtivo. Setor produtivo, não gosto nada dessa palavra porque a academia também é um setor produtivo. Só que não produz bens, produz conhecimento. Mas com esse setor, é fundamental, mas é muito difícil, porque a linguagem é diferente, os interesses e prazos são diferentes. Então tem todo um tempo de acomodação da cultura. Por exemplo, eu como físico tenho dificuldades em fazer física aplicada se interagir com médicos em projetos multidisciplinares. É difícil, a linguagem é diferente. Mas nós precisamos aprender. Ou seja, da mesma forma que o cientista vai precisar aprender a lidar com multidisciplinaridade, a FAPESP e as agências vão ter que lidar com esse universo de interesses".

Relações e tensões indústria-pesquisadores/prazo/fundo perdido: " [...] é uma questão cultural. Primeiro, a indústria tem interesses diferentes, prazos diferentes. Uma indústria filantrópica, nós podemos dizer, seria como a FAPESP, porque são a fundo perdido, o prazo para o retorno não é uma questão colocada de início, talvez em algum momento isso é colocado, mas não de início. Enquanto a empresa tem questões de prazo, tem questões de retorno colocadas muito mais cedo. Segundo, a empresa tem um rótulo que visa lucro. Ou seja, interesse e benefícios de um grupo

de acionistas e não da sociedade como um todo. Quer dizer, não é uma imagem correta, mas também não é totalmente equivocada. Então esses conflitos de interesses é que geram um descrédito mútuo. A indústria entende que um pesquisador é um sonhador, ele se diverte em seu laboratório, quer dizer, o pesquisador tem imagem de menos profissional, menos comprometido com os resultados, o que não é verdade, mas se passa essa imagem. E para o pesquisador a empresa é muito imediatista. É uma questão cultural que precisa ser vencida. Porque os dois setores são fundamentais. Em um país de primeiro mundo, um não sobrevive sem o outro. É um conflito de cultura que, ou leva a guerra, ou leva a disputas locais. Esses conflitos de culturas em geral não são adiabáticas. Raramente são adiabáticas".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Relação da ciência com pequenas empresas/investimento em P&D: "O Programa para apoio à pesquisa inovativa na pequena empresa (Pipe), por exemplo, nasceu quando vários conselheiros começaram a perceber que é preciso estimular mais as empresas a realizar atividades de pesquisa de desenvolvimento em São Paulo. No Conselho, fomos percebendo que precisávamos ter algumas iniciativas que estimulasse as empresas brasileiras a começar a aprender essa cultura de pesquisa e desenvolvimento em São Paulo. No Conselho, fomos percebendo que precisávamos ter algumas iniciativas que estimulasse as empresas brasileiras a começar a aprender essa cultura de pesquisa e desenvolvimento dentro da empresa, que faz ganhar mais competitividade. [...] Como eu disse, o Pipe foi baseado num programa que o governo americano promoveu, que se chama SBIR - Small Business Innovative Research. Há uma lei do Congresso americano segundo a qual toda agência do governo federal norte-americano que tem um orçamento de pesquisa e desenvolvimento é obrigada a empregar 2% desse valor em pequenas empresas. Por exemplo, a Nasa, que tem orçamento de pesquisa e desenvolvimento de muitos bilhões, do tamanho do orçamento brasileiro, tem 2% de seus contratos vinculados a pequenas empresas. É um programa grande de proteção a pequenas empresas, mais de dez mil empresas fazem parte desse contrato, nos Estados Unidos. São empresas de óptica, de eletrônica, computação etc., que têm contratos de um milhão, cinco milhões de dólares. É um importante estímulo para as pequenas empresas existirem e se qualificarem. O programa fala em inovação tecnológica na pequena empresa, não há distinção de área. Logo de início a atitude do Conselho com relação a esse programa foi muito positiva. Acho que tem a ver com o fato que existe uma demanda, uma necessidade no Brasil, especialmente em São Paulo, de estimular a empresa a fazer mais pesquisa. É muito importante criar maneiras de a empresa brasileira fazer mais pesquisa e desenvolvimento. Para isto, ela precisará contratar nossos engenheiros, nossos físicos, químicos, o que é muito bom para as universidades. É essencial que a empresa faça investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, P&D. É comum notarmos que o Brasil investe pouco em ciência e tecnologia. É verdade que o Brasil investe pouco, mas quando se observa o

detalhe do investimento aprendemos que a grande deficiência está justamente no investimento feito pela empresa, no setor privado. O Brasil investe 0,9% do PIB em P&D (dados de 2000) [...] No Brasil, o investimento feito pelo Estado está em torno de 0,6% do PIB e o da indústria em torno de 0,3%. Portanto, como porcentagem do PIB, o investimento feito pelo Estado brasileiro tem um índice comparável com outros. Isto não significa dizer que o investimento estatal é suficiente - seria muito melhor se chegasse a 0,7% do PIB, portanto um bilhão de reais a mais, aproximadamente. Mas a grande deficiência é o percentual investido pela empresa, que de 0,3% precisa chegar a 1,5% do PIB para estarmos próximos a países desenvolvidos, ou quase. O que se precisa fazer no Brasil hoje é convencer a indústria, por quaisquer meios, de que esse investimento em ciência e tecnologia é importante, pois pode trazer competitividade e desenvolvimento"²²⁸.

Relação com empresas/competição/conhecimento: "Se a empresa no Brasil não tem uma cultura de incorporar conhecimento ao processo produtivo, por outras boas razões, de alguns anos para cá, está percebendo que precisa fazer isso. Com o aumento da competição, a abertura do mercado e a conjuntura da globalização, há toda uma série de aspectos negativos ou perigosos que muita gente destaca corretamente. Mas, no entanto, também leva a empresa a perceber que a vida não é tão tranqüila, como dentro de uma redoma de vidro. Precisam fazer produtos melhores para continuarem existindo. Resultado disso um ambiente muito mais fértil para fazer com que a empresa interaja, busque e até mesmo passe a gerar conhecimento"²²⁹.

Pequenas empresas/financiamento/baixa procura: "Há algumas semanas eu estava discutindo com os meus coordenadores adjuntos sobre o programa de financiamento que nós temos para pequenas empresas fazerem pesquisas. E é um programa que a FAPESP poderia financiar 6 pequenas empresas por semana e o máximo que a gente consegue são duas; as empresas não são capazes de mandar projetos que a gente consiga aprovar. Quer dizer, de alguma forma muda o desafio, mas é o desafio anterior com outra roupagem. Nós enfrentamos o mesmo tipo de obstáculo e dificuldades - só pra ilustrar um deles".

Postura em relação à aplicação nas empresas/P&D: "Nas empresas brasileiras ainda há disputas entre o diretor de pesquisa e o diretor financeiro. E esse comportamento do empresariado, em grande parte, é ditado pelas regras do mercado e as do Estado. O Estado tem que definir regras nas quais sempre que elas quiserem prosperar, elas vão prosperar de certo jeito, ou contratando mais engenheiros e cientistas do que contadores, e assim por diante. Por essas razões que faço referências à mão esquerda e à mão direita. Há dicotomias porque enquanto uma aponta que é necessário valorizar a educação e a pesquisa para promover o desenvolvimento; a outra corta o orçamento de tudo isso. Há prioridades que precisam ser consideradas. Quando analisamos os dados da pesquisa PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica) de 2008, embora

²²⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 105-7.

²²⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 108.

tenham ocorrido ações desde 1999 para ajudar a empresa a fazer pesquisas, como subsídios, subvenções, redução de impostos e outros mecanismos, se observa que há menos pesquisadores empregados nessas empresas do havia em 2005. O que aconteceu? Com a oferta de mais recursos, houve diminuição, e por quê? Houve problemas na economia que fizeram as empresas diminuírem o setor de pesquisa. Da mesma forma quando se observa o número de patentes, dá para notar que as empresas do Brasil registram internacionalmente cerca de 100 patentes por ano. Subiu até 2004 e depois ficou constante em 100. Deve ter alguma coisa que está impedindo que empresa faça pesquisa. Além disso, quando se conversa com as organizações empresariais, todos os empresários concordam com a necessidade e a importância de criar tecnologia para que as empresas sejam mais competitivas, mas as preocupações deles estão muito voltadas para o fechamento do balanço da receita e da despesa no fim do ano".

Investimento do PIB em P&D: "Nesse caso, não se trata de exigir mais recursos para a pesquisa, é ter menos obstáculos para quem quer fazer pesquisa. Não se trata de aumentar o orçamento do CNPq, da Capes, ou da FAPESP, o governo brasileiro deveria reduzir os obstáculos ao investimento feito pelas empresas em pesquisa. É um discurso diferente. O meu argumento é o seguinte: o dispêndio de um país em P&D é a soma do dispêndio estatal mais o dispêndio empresarial. Em todo o país com uma economia saudável, bem mais da metade desse dispêndio é feito pelas empresas e menos da metade é feito pelo governo. Em poucos países do mundo, o dispêndio feito pelo governo é maior que 0,7% do PIB. Ele é maior em países como Israel, por causa dos conflitos internos ou onde há estratégias singulares como na Finlândia e Suécia. Em geral, o dispêndio governamental gira em torno de 0,6% a 0,7%. No Brasil, o dispêndio governamental é 0,63% do PIB. Assim, onde o dispêndio no Brasil é pequeno, é na parte das empresas, ou seja, é 0,4% do PIB. Quando comparamos com a Espanha, lá é quase 1% do PIB e na Coreia é 2,5%. Isso nós dá a noção dos esforços das empresas desses países para criar tecnologia. Nessa perspectiva, nós estamos ficando para trás. O que está faltando no Brasil é encontrar as maneiras pelas quais o governo possa permitir que esse 0,4% da indústria possa crescer. Não se trata de aumentar os recursos governamentais, se aumentar é um bom sinal. De forma geral, em 2001 o Brasil aplicou 1,1% do PIB em pesquisa, em 2009 foi 1,17% e em 2010, aplicou 1,16%, mas não dá para identificar tantas mudanças. Há também diferenças em relação a São Paulo, a principal delas é que aqui o dispêndio em pesquisa, em vez de ser 1,1% do PIB, ele representa 1,6% do PIB, sendo que 1% é feito pelas empresas. Então, a intensidade do dispêndio em P&D é maior do que as empresas da Espanha e em termos de valores eles são até bem parecidos, é um percentual similar aos da Inglaterra e Canadá. Assim os desafios são de outra natureza, não é aumentar o dispêndio das empresas. Trata-se de tornar mais sofisticada a qualidade da pesquisa que as empresas fazem, quer dizer, elas precisam fazer mais pesquisa olhando para o mundo e menos pesquisa olhando para a adaptação de produto. E o setor que

mais faz pesquisa industrial é o automobilístico, em segundo lugar, o aeronáutico e, em terceiro, o químico".

Glaucius Oliva:

Ciência e necessidade de contato com/financiamento de empresas e divulgação: "Fiz essa digressão para contar que o grupo do professor DeLucas em Birmingham, que era de um laboratório de cristalografia de proteínas, tinha se transformado em um centro, no *Center for Macromolecular Crystallography*. Era um dos centros da *National Science Foundation* que tinham uma missão mais ampla. Não era só um grande centro de pesquisa para fazer estrutura de proteínas e planejamento de fármacos, mas também tinha como missão fazer contato com empresas e captar recursos da iniciativa privada para fazer suas pesquisas. Essa parte de estrutura de proteínas tem um impacto muito grande para a indústria farmacêutica. Havia a perspectiva de que cristalização em ambiente de microgravidade podia trazer cristais melhores, que produziram difração na mais alta resolução, portanto, resultados mais precisos e que seriam mais úteis para as indústrias farmacêuticas. Desse modo, ele estava em uma intensa relação de cooperação com elas, que financiavam o laboratório. E, ao mesmo tempo, como o tema espaço é muito afeito a interesse das crianças e da sociedade, o centro tinha uma vertente de divulgação. DeLucas era bom comunicador e havia sido astronauta. Ele ia às escolas, contava histórias, explicava o que era estrutura de proteínas e qual era a relação com espaço. Aquele centro, para mim, era uma coisa nova. Eu estava lá, brigando em São Carlos, para montar um bom laboratório de bioquímica, de cristalografia de proteínas, mas nunca tinha pensado que tinha que me relacionar com empresas. Eu percebi que essa era a grande solução para a ciência no futuro. No Brasil, estávamos com uma indústria farmacêutica nascente, que poderia se interessar em apoiar esses projetos, eu tinha uma experiência grande de contato com a mídia, devido ao experimento que havia feito, e tinha aprendido quão significativo era isso. Tinha ido a escolas, também. Eu me convenci de que essa era a solução. Como eu tinha contato com o professor Perez, começamos a falar ativamente sobre a possibilidade de fazer um modelo semelhante a esse aqui no Brasil. Na mesma época, o professor Vanderlei Bagnato também havia visto, em suas grandes colaborações no MIT (Massachusetts Institute of Technology) e no NIST (National Institute of Standards and Technology), estruturas com centros que reuniam educação, pesquisa de fronteira e transferência de conhecimento".

Henrique Eisi Toma:

Vinculação ciência-empresas/desenvolvimento: "Outro ponto que me chama atenção é a vinculação entre a política de ciência e tecnologia e as políticas industriais e comerciais no Brasil. Não há uma participação intensa no debate entre a academia e as empresas voltado para a produção de valores. Esse é um ponto que me preocupa, porque os setores de ciência e

tecnologia não podem ficar alheios aos setores industrial e comercial. É muito comum, na minha área, entrar em contato com uma grande empresa que explora mineração e outras riquezas brasileiras e eles não se mostrarem interessados por uma ideia tecnológica que pode melhorar seu perfil, sua qualidade, seu desempenho, porque não faz parte da meta deles. É uma pena, porque ciência e tecnologia deveriam fazer parte de todas as metas de desenvolvimento, não apenas explorar e vender commodities. Essa mentalidade tem que mudar. Nós temos índices fabulosos, estamos entre as maiores potências econômicas do mundo. Na minha área, nós somos a sexta potência química do mundo. Nós deveríamos estar festejando isso, mas nosso déficit na indústria química é de 35 bilhões de dólares por ano. Apesar de nós exportarmos e produzirmos muitas riquezas na faixa de centenas de bilhões de dólares, ainda somos deficitários, importamos insumos químicos. O que significa para a tecnologia? Significa que, sem independência química não se produz bens, não se produz produtos, não se desenvolve tecnologia. Essa é a base da tecnologia, qualquer área de engenharia e manufatura depende de materiais e materiais dependem de química. Não há uma política harmoniosa que reúna ciência e tecnologia, educação, produção, indústria e comércio. O país não está sendo planejado de uma maneira global, mais holística, é tudo setorial".

Interação com empresas/institutos do exterior: "No passado, havia um sectarismo muito grande. Há vinte anos, a FAPESP conversar com uma empresa era menos comum, era inadmissível. A Fundação felizmente enxergou que no mundo moderno a proximidade entre as empresas e a academia tem que ser muito grande. A Fundação conseguiu equacionar, criar um modelo de relacionamento entre a empresa e a universidade com o suporte de uma agência de fomento que funcionou e funciona muito bem. Surgem frequentemente novos programas, não somente com empresas, mas também, o que é uma novidade, programas de cooperação de universidade com universidade, sendo uma de São Paulo e outra do exterior, através de programas com a National Science Foundation, por exemplo. São modelos de programas de pesquisa inovadores que a FAPESP que a mantêm pujante e diferente do que acontece no resto do país".

José Arana Varela:

Relação universidade/empresas/tempo de resposta/controle/burocracia: "A criação do CCDM foi ótima, mas os editais do PADCT de relacionamento das instituições de pesquisa com empresas não funcionou bem. As dificuldades evidenciaram que era importante não só fazer os editais, mas sobretudo saber fazê-los. Em uma das avaliações do PADCT, em Águas de Lindóia, coincidindo com um encontro do Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (CBECIMAT), assisti a uma palestra do Prof. José Fernando Perez, então recém-empossado como diretor científico da FAPESP. Quando ele expôs o funcionamento dos Programas FAPESP de Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) e Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação (PITE), percebi que da forma como estava sendo feita

naqueles programas, a relação entre empresas e instituições de pesquisa daria certo. O PADCT não funcionou porque as empresas até tinham interesse nos projetos, mas não tinham confiança. O tempo de resposta para a empresa é diferente. Outro problema é a inexistência de controle, por parte das instituições de pesquisa, sobre os recursos do governo federal. No caso dos recursos externos do PADCT em dólares funcionava bem, mas como as despesas de importação tinham de ser pagas em reais, muitas vezes esta contrapartida em reais atrasava muito. Comentei essa situação com o Prof. Perez e um ano depois, quando o Prof. Edgar Dutra Zanotto passou da coordenadoria de engenharia para a adjunta, o Prof. Perez me chamou para ser um dos coordenadores da área de engenharia".

Relação/tensão entre universidade e empresa: "O instituto de Química da UNESP de Araraquara não aceitava esse tipo de interação. Na UFSCar, na pós-graduação que eu ministrava, aceitavam. Foi nesses relacionamentos com a Usiminas, CSN e a White Martins que aprendemos a conversar com as empresas. Mas no início éramos vistos pelos colegas como os párias da universidade que estavam vendendo o conhecimento para o mercado. Não entendo como a disposição de ajudar uma empresa a resolver um problema de produção pode ser condenada por motivos ideológicos".

José de Souza Martins:

Relação ciências humanas/empresas: "Nesse território, com o tempo, a ideologia derrotou a ciência. Não temos mais nada nesse sentido".

Importância da relação tecnologia/relações de trabalho: "Era a Cerâmica São Caetano, uma das mais importantes empresas do ramo de pisos frios e também de refratários para a Companhia Siderúrgica Nacional, de Volta Redonda. Muitos anos depois que saí de lá, eles perderam tudo, a fábrica fechou, foi demolida depois de 80 anos funcionando. É bom lembrar que Roberto Simonsen foi fundador da Escola de Sociologia e Política de São Paulo, foi um homem ligado às ciências humanas, foi professor de História Econômica naquela escola, autor de livros de referência sobre o tema. Era engenheiro formado pela nossa Escola Politécnica. Sempre teve clareza sobre a relação entre tecnologia e as condições humanas do trabalho".

Diversidade do financiamento às universidades inglesas: "Um dos efeitos da coesão muito singular de Cambridge é o dos legados de antigos alunos a seus respectivos colleges, na instituição de bolsas de estudo, montagem de laboratórios ou financiamento de pesquisa. Stephen Hawking quando aluno, era membro de meu College (hoje ele é fellow do Caius and Gonville College). No entanto, há poucos anos, fez uma poderosa doação de um milhão de libras esterlinas a Trinity Hall. Todos os colleges, aliás, nasceram de poderosas doações dos seus fundadores, dotados de verbas e propriedades que assegurassem sua continuidade ao longo dos séculos. Todos os colleges têm capitais próprios e propriedades para renda. Na minha época de fellow ativo, um antigo professor, ao falecer, deixou para o College outro milhão de libras,

uma conta na Suíça e quatro casas em Cambridge. O dinheiro destinava-se à continuidade de sua pesquisa na área da Biologia e à instituição de uma bolsa de pesquisa para o pesquisador que assumisse essa tarefa. Não faz muito, um dos criadores da pílula anticoncepcional, que fora aluno em Cambridge e que ficou milionário com sua descoberta, fez um grande legado ao seu College, o Emmanuel, mesmo college de origem de John Harvard. Normalmente, grandes empresas fazem doações à Universidade para estimular áreas de pesquisa. A Microsoft montou um laboratório lá. Além disso, Cambridge tem as fontes britânicas oficiais regulares de financiamento da pesquisa e das bolsas de estudo. Os antigos alunos de Cambridge, que ocupam altas posições no governo, na Justiça e nas empresas cuidam para que a Universidade receba recursos outros que não apenas os das fontes oficiais. O Barclay's Bank durante anos contribuiu para que pesquisadores latino-americanos pudessem ir a Cambridge para estudos e pesquisas. Quando uma companhia petrolífera inglesa obteve do governo da Venezuela a concessão para exploração de petróleo naquele país, incluiu no contrato que uma parte do que pagasse fosse pelo governo anualmente doada à Universidade de Cambridge para manter a Cátedra Simón Bolívar. E nada disso é, propriamente, recente. O rei Henrique VIII concedeu à Editora da Universidade de Cambridge o privilégio da publicação da Bíblia e do Book of Common Prayer, uma forma de assegurar rendimentos à Cambridge University Press, por ele criada, para publicação de outros livros de menor procura e de menor retorno".

José Fernando Perez:

Relação com empresas/necessidade de contrapartida/geração de conhecimento: "Tínhamos conhecimento de tentativas anteriores fracassadas, aqui mesmo no Brasil, onde se exigia da empresa parceira apenas uma vaga declaração de interesse. Ora, era muito fácil para as empresas fazerem essas declarações, mesmo porque isso não havia nenhuma implicação posterior. Na entrevista com o Conselho Superior, eu dizia: 'Devemos, sim, financiar esses projetos com empresas, desde que sejam desenvolvidos nas instituições de pesquisa - universidades ou institutos de pesquisa - com os recursos da Fapesp sendo investidos apenas para os pesquisadores dessas instituições e que, da empresa parceira, seja requerida uma contrapartida da mesma ordem de grandeza do investimento da Fapesp'. Esse era o nosso modelo. Lembro-me de ressaltar ser 'imperioso que a Fapesp passe a financiar esses projetos, pois já estamos atrasados'. Isso porque não havia sido ainda encontrado um modelo de ação: a solução tinha que vir por meio da atividade de pesquisa, pois o 'negócio' da Fapesp tem que ser entendido como a geração do conhecimento. Naquele momento não tínhamos pensado a possibilidade de projetos tecnológicos desenvolvidos em pequenas empresas - o que foi feito quatro anos mais tarde. Nossa proposta era a de agregar os recursos da empresa aos recursos da Fapesp investidos nas instituições de pesquisa. As respostas que foram apresentadas a essas

duas questões, respostas assertivas, ponderadas, produtos de reflexão de análise, acabaram, de alguma forma, influenciando o Conselho a fazer uma aposta na visão que elas expressavam"²³⁰.
Relação com empresas/contrapartida/oferta/demanda: "Contrapartida foi a palavra mágica desse programa destinado a financiar pesquisa tecnológica. É o que garantia o real interesse da empresa na transferência do conhecimento a ser gerado. Essa era a grande diferença em relação a programas similares. Na pesquisa tecnológica deve-se trabalhar do ponto de vista da demanda. Se não há uma demanda do setor empresarial, o resultado da pesquisa tecnológica cai no vazio, não vai ser utilizada. A prática anterior exacerbava a oferta de pesquisa e tendia a gerar uma prateleira de ideias e produtos raramente aproveitados pelas empresas. Nossa preocupação era a de casar oferta de pesquisa do setor acadêmico com demanda no setor empresarial. O grande diferencial do Pite é a exigência de que o parceiro tem que existir como tal, assumindo um compromisso real com a inovação ao compartilhar os riscos da pesquisa. Além de um crivo de qualidade do projeto, essa exigência é a maior garantia de real interesse da empresa na transferência da tecnologia"²³¹.

Relação com empresas/desconhecimento/desconfiança: "Buscávamos criar um processo para estimular uma relação entre dois ambientes, que não só se desconhecem, como têm até mesmo preconceitos recíprocos por razões culturais. No ambiente acadêmico, algumas pessoas não aceitam essa relação, seja por razões ideológicas, seja por desconhecerem o círculo virtuoso que a pesquisa tecnológica em parceria com empresas pode propiciar: geração de tecnologia, transferência de conhecimento e estímulo ao aparecimento de novas áreas de pesquisa na instituição. Do lado da indústria é a mesma coisa. Não se conhece a qualidade do sistema de pesquisa e o potencial que esse sistema tem para contribuir no desenvolvimento tecnológico. Desconhecimento e desconfiança são constantes nesse relacionamento. Construir essa relação é um processo complicado no mundo inteiro. É preciso tempo para se construir uma nova cultura"²³².

Relação com empresas/aproveitamento de recursos humanos: "O aparecimento de um parque de empresas no setor de biotecnologia molecular tem um paralelo com o processo que levou ao aparecimento da Embraer, conseqüência natural da formação de recursos humanos altamente qualificados gerados pelo ITA. Foi essa competência que levou à instalação de uma vigorosa indústria aeronáutica no país. Depois do sucesso do Projeto Genoma fomos procurados por várias empresas de capital de risco interessadas em mapear a competência e identificar oportunidades"²³³.

²³⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 52-3.

²³¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 60.

²³² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 60-1.

²³³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 77.

Relação com empresas/recursos humanos/capacidade de avaliação: "Essas parcerias são importantes não apenas pelo aporte adicional de recursos, mas também porque esses recursos podem ser usados para financiar itens que não são financiáveis pela FAPESP. É o caso da contratação de técnicos de laboratório e de pessoal de apoio ao projeto. A parceria com a Fundecitrus foi pioneira nesse aspecto. Nessas parcerias, oferecemos à iniciativa privada algo que ela não tem, que é a capacidade de avaliar, uma coisa importante. Temos um sistema montado de avaliação que é um dos pontos fortes da FAPESP. Desenvolvemos um sistema que avalia qualquer tipo de projeto: desde projeto básico, tecnológico, até patentes, atualmente. A parceria com a FAPESP traz para o projeto, mais do que dinheiro, um fator de qualidade. Muitos desses projetos do programa de parceria, o Pite, foram recusados porque o projeto não era bom, o que é importante para que a empresa saiba. Esses projetos em parceria são crescentemente importantes, não só com empresas, mas também com outros parceiros, como governo e ONGs. E a FAPESP entra com a capacidade de avaliar"²³⁴.

Financiamento de projetos por grandes empresas/relação com pequenas empresas: "As grandes empresas começaram a perceber a oportunidade que têm na busca de parcerias com as universidades e instituições de pesquisa. Algumas, como a Embraer, e a Rhodia, têm tomado a iniciativa de atrair, de forma planejada, a comunidade de pesquisa do Estado para a participação em seus projetos de natureza tecnológica. Talvez o exemplo mais notável seja o da Natura que, por edital, convidou os pesquisadores do Estado para apresentação de pré-projetos de inovação tecnológica na área de cosméticos. Receberam mais de quarenta propostas, e selecionaram cerca de quinze que foram submetidos, em versão completa, à FAPESP, dentro do PITE. Da mesma forma a busca pela inovação tecnológica em pequenas empresas tem se mostrado cada vez mais sistemática"²³⁵.

José Tadeu Jorge:

Desenvolvimento conjunto de inovações com empresas: "Isso mudou de estratégia várias vezes nos anos seguintes até 2003, quando vem a agência de inovação. E ela acertou o foco da coisa porque era uma avaliação muito simplista e que precisaria ser mais elaborada. Durante muito tempo, a universidade tentou dizer para as empresas: 'olha, nós temos isso aqui, será que vocês não querem fazer?', quer dizer a chance da indústria estar querendo fazer aquilo que você desenvolveu é bem próximo de zero. Em geral, o processo patinou com essa visão durante uma década e meia. No final dos anos 1990, a UNICAMP criou um centro que se chamou Centro de Incentivo a Parceria Empresarial. Pela primeira vez o foco começou a mudar - vamos chamar a empresa e vamos ver se tem algo que nós podemos desenvolver juntos. Isso acabou sendo o embrião da INOVA desde 2003 até agora. É você interagir com a empresa para que, juntos,

²³⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 92.

²³⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 97.

você cheguem a algum lugar. Se, por um acaso, a universidade tem algo na sua lista que possa interessar a empresa, ótimo, mas o desenvolvimento final é feito juntos, não é para a universidade ter um negócio pronto. Isso mudou muito os conceitos, até internamente é complicado fazer com que essa cultura possa ser assimilada, apesar da UNICAMP ter, historicamente, facilidade com essa assimilação. Foi isso que mudou, hoje a INOVA tem isso como rotina de trabalho, a relação, a parceria realmente com a empresa. Eu até penso que esse modelo deveria ser melhor estudado para ser adaptado para se fazer isso com os governos. Uma INOVA políticas públicas seria algo importante de ser concebido, mas precisa de ajustes, não é a mesma coisa".

Júlio Cezar Durigan:

Interesses de mercado X ciência: "Interesses vários que um professor que estava fazendo doutorado, cheio de inspiração e boa vontade, não conseguiu demover de jeito nenhum porque os interesses são muito maiores. Percebi isso na prática. Eu vi que a minha fala não tinha eco". Retorno do investimento em ciência em longo prazo/relação com empresas/aplicação para o mercado: "No Brasil, tivemos um terrível desencontro com o passar do tempo, tanto por parte das universidades quanto por parte dos nossos empresários. Nas universidades, era comum as pessoas dizerem - hoje isso praticamente não existe mais - que quem interage com a empresa é porque está vendido, tem interesses outros. Foi uma forma retrógrada de ver o assunto. Isso atrapalhou. Essa mentalidade, comum na universidade, atrapalhou muito na interação com a iniciativa privada. Por outro lado, os nossos empresários também não ajudaram muito quando queriam que o retorno do investimento fosse para amanhã. Não dá. Os nossos empresários diziam que aplicavam, mas queriam o resultado, o lucro, para amanhã – não dá. Os países que descobriram que o investimento nisso, no longo prazo, era um grande investimento, melhor que a bolsa, se desenvolveram. A França, o Japão, os Estados Unidos descobriram isso, que o investimento em inovação, ciência e tecnologia é um grande investimento, só que não dá retorno no curto prazo. As indústrias que investiram em ciência, tecnologia e inovação ganharam muito dinheiro ao longo do tempo. Aqui no Brasil, isso está melhorando muito. Hoje a interação das universidades com as empresas, aquele professor que era 'mal visto' porque tinha uma relação com empresas, hoje é visto como um indivíduo atualizado, que dá um excelente curso porque traz o que tem de mais novo para os alunos, ou seja, não é um indivíduo que ensina o que ele aprendeu na época de faculdade, há 20 anos. Ele ensina o que está hoje em evidência. Esse professor hoje é valorizado por sua interação com a empresa. Eu estive na Espanha e Portugal no ano passado, visitando várias universidades. Eles têm uma coisa muito interessante; eles colocam o aluno no último ano, principalmente na área tecnológica, da engenharia, para tomar conta de um projeto dentro da empresa como gerente daquele projeto. Não é um estágio, é um trabalho de gerente comprometido com a qualidade e o avanço daquele projeto. Isso traz

excelentes resultados, a gente vê que essa interação da iniciativa privada, das empresas, com a universidade, é extremamente necessária e vai crescer muito nos próximos anos. Eu conto sempre uma experiência para os meus alunos, para o pessoal da nossa AUIN, nossa agência universitária de inovação dentro da UNESP. Eu conto uma experiência que eu vivenciei na Universidade da Flórida, no norte da Flórida, na cidade de Gainesville. Nós estávamos na Universidade para fazer um trabalho com planta daninha, nós íamos assistir aos jogos de basquete e futebol americano dos times, que têm como símbolo o Jacaré, o Alligator, o emblema da Universidade da Flórida. O engraçado é que eles entravam, jogavam durante 20 minutos, aí parava o jogo - o pessoal achava ruim. Os jogadores entravam com um macacão fechadinho no pescoço, no braço, na perna. Eles até saíam meio bravos. E havia um professor, depois eu o conheci, que ia com uns frascos de vidro e coletava o suor do pessoal. O pessoal tirava o macacão com cuidado e ele coletava nos vidrinhos, marcava e coletava o suor. Ele analisava o que o pessoal perdia no suor e isso acabou virando o famoso Gatorade, que nada mais é do que a reposição daquilo que eles perdiam no jogo. É uma pesquisa simples e brilhante porque o mundo inteiro se curvou a ela, todo mundo toma Gatorade. Hoje já entrou em domínio público, todo mundo faz um tipo de gatorade. O professor que inventou ficou milionário, deixou o departamento dele muito rico, recebe um bom volume de dinheiro todo ano, que também vai para a Universidade da Flórida. Eles têm um sistema de proteção à descoberta, à invenção. Era uma descoberta simples, mas que tinha um potencial enorme. E não foi o professor que foi negociar. Um grupo da agência de inovação, com a descoberta dele, foi negociar com as empresas. Foi um sucesso no mundo todo. O nome vem dos Alligators. Ele trabalhou com o Gatorade e ficou durante 12 anos como produto único, que gerou um dinheiro enorme. Depois entrou em domínio público, mas ainda tem os dividendos da patente. Ele teve a concordância dos responsáveis pelo time para fazer a pesquisa, aproveitando o trabalho dos pesquisadores. A plateia não gostava muito porque parava o jogo, os jogadores também não gostavam muito, mas todo mundo colaborava com a pesquisa. Eu me lembro quando ele colocou o resultado da pesquisa no mercado, quando surgiu a marca Gatorade. Ele ficou famoso não só nos Estados Unidos e na Flórida, mas no mundo inteiro. É um exemplo de um produto simples, desenvolvido e apoiado por uma estrutura de inovação, uma estrutura de apoio à descoberta, que as universidades no Brasil vão precisar desenvolver e a FAPESP também".

Comunicação/popularização da ciência/divulgação/aplicação/interação com empresas: "Eu aprovei, junto com as outras duas universidades – a partir de um trabalho dos nossos pró-reitores – o desenvolvimento de um site em que um jornalista irá trabalhar para colocar de maneira mais simples de ser entendida pelos empresários o que as universidades fazem. Ao invés de colocar o nome de uma enzima sofisticada, assim como aparece nos títulos dos nossos trabalhos, terá um título que seja mais acessível a um empresário, para que possa entender e identificar um benefício com a pesquisa idealizada por um professor. Eu tive uma experiência

interessante alguns dias atrás. Conversei com um empresário que trabalha com amido para a região de Bauru e ele descobriu, depois de 10 anos, que lá em Bauru mesmo, na UNESP, têm professores que fazem um trabalho interessante, com algumas informações importantes, que se ele tivesse descoberto há 10 anos teria evoluído muito mais na área dele. O que faltou? Faltou eles se encontrarem em algum momento e cruzarem os interesses. Nós estamos procurando fazer isso nesse site colocando as nossas pesquisas - as teses, os papers - tudo de maneira mais palatável, facilitando a comunicação. Essa é uma solicitação que nos tem sido feita já há algum tempo pela FIESP. Eles sabem que a universidade trabalha bem, produz muitas teses, muitos projetos de extensão. A UNESP tem, nesse ano, 1.600 projetos de extensão. É um trabalho voltado para utilidades. Existem algumas coisas muito interessantes que não são tão desenvolvidas. Muitas pesquisas de teses poderiam estar sendo utilizadas por uma indústria. Está faltando a iniciativa privada ficar sabendo o que temos e saber colocá-las à disposição deles. A universidade seria mais reconhecida. Em geral, as pessoas acham que nós não fazemos nada. Para fora, as pessoas às vezes falam: 'o governo do estado gasta quase 10% de ICMS para as três universidades públicas e não vejo nada, só formam algumas pessoas'. Nós teríamos um reconhecimento muito maior, inclusive da coletividade, se fizéssemos uma maior divulgação. Essa divulgação é importante. Temos que 'vender o peixe'. [...] As universidades são ruins em marketing, não vendem bem aquilo que fazem e por isso as pessoas ficam achando que não se produz muita coisa. É um engano".

Luiz Nunes de Oliveira:

Interação com empresas/ciência criativa: "São dois problemas, o problema de interagir com o setor empresarial e o de fazer uma ciência mais criativa. Esses dois problemas estão intimamente associados. Essa questão da interação com o setor empresarial é um ciclo vicioso. As empresas têm dificuldade de criar setores de pesquisa, de desenvolvimento, porque não tem pessoal. Nós, da universidade, temos o papel de formar esse pessoal, mas como não temos essa experiência de trabalhar com eles, não conseguimos formar gente e, com isso, todo mundo fica patinando nesse jogo. Esses programas de inovação que estão aparecendo, PIPE e outros, têm um papel muito grande, mas demora muito para resolver esse problema. Eu acho que precisaria de soluções mais eficazes, eficientes, que gerassem uma solução mais rápida. Todo mundo está envolvido nisso, mas ninguém achou a solução para esse problema. Esse é um grande desafio para a ciência brasileira e o outro é fazer uma ciência criativa".

Relação com empresas/dificuldades/institucionalização/comunicação/intermediação: "A FAPESP deveria ter um programa que rompesse esse ciclo. Ela está fazendo um pouco disso. Estive no Rio de Janeiro numa reunião e o pessoal estava elogiando esse programa de cooperação da FAPESP com a Braskem. Mas têm vários outros programas que são feitos em parceria com as empresas, que selecionam e trazem os problemas de seu interesse para o

pesquisador desenvolver. Eu penso que ainda falta alguma coisa para institucionalizar o contato do pesquisador com a empresa. Muitos pesquisadores não têm ideia de como devem proceder para interagir com a empresa. Muita gente tem a ilusão de que o pessoal tem uma ideia brilhante, entrega para a empresa e a empresa imediatamente vai aceitar e financiar esse projeto. Não é assim que funciona. Precisa de uma pessoa para fazer uma chave e esperar no mercado que alguém traga a fechadura que sirva àquela chave. Precisa ter esse processo educativo. Precisaria de um mecanismo, e a própria FAPESP e a universidade poderiam ajudar a abrir um caminho para o pesquisador estabelecer um diálogo com a empresa, trabalhar na questão da linguagem e pensamento; precisaria de um ambiente na universidade que propiciasse esse tipo de interação. Se uma unidade da USP ou um departamento decide se esse tipo de coisa é importante, deve ter um conjunto de ações que vise a esse objetivo. Precisaria criar, por exemplo, uma empresa júnior. O conselho de departamento precisa pensar que aquilo é uma coisa interessante, precisaria de uma fundação própria, saber como trabalhar com a fundação, lidar com o problema de patente, que é um problema bastante sério.[...] O estudante, que depois se torna pesquisador, precisa saber se ele vai interagir com a empresa, se deve investir nisso. Deve saber também que pode não dar certo, talvez tenha que procurar outra empresa, mas ele deve saber qual é o caminho. Isso precisa ter um ambiente propício, que todos achem natural aquilo e a pessoa saiba o que fazer. Um exemplo metafórico: a faculdade mantém sua seção de assistência aos estudantes. Essa seção é muito importante porque se não existir, o estudante ficaria completamente perdido. Imagine se o estudante chegasse aqui no primeiro dia de aula e alguém falasse: 'aqui está o quadro dos professores, temos aqui o professor Shozo, que é um grande especialista em história, temos o professor fulano, que é um grande especialista em filosofia da Idade Média e agora vocês escolham que curso irão querer'. Isso não funcionaria. É preciso haver uma figura interinstitucionalizada que faça essa catálise, no caso da parceria com a empresa. Está faltando alguém fazer esse papel, assim como institucionalizar o mecanismo de tomada de decisões. Isso é um grande desafio para a universidade. Ajudar o pesquisador a entrar em contato com a empresa é um desafio que a FAPESP também deve assumir. A FAPESP sozinha não consegue fazer, a universidade deve colaborar".

Marco Antonio Raupp:

Relação com empresas/desenvolvimento do país/ inovação: "Ela é uma das grandes instituições que formam a base da ciência e tecnologia no país. A FAPESP não só se estabeleceu de fato, mas também soube se capitalizar de forma inteligente. Soube administrar essa capitalização, investir e criar projetos. E, no lado das aplicações, quando começou a se falar que a ciência deveria começar a cooperação com as indústrias, levou o conhecimento para o setor responsável pelas atividades econômicas, a FAPESP teve iniciativa. Ela não ficou limitada ao universo em que foi criada, universitário e acadêmico. Ela saiu, foi a campo e teve a capacidade de se abrir.

No presente, faz parcerias com grandes empresas e setores econômicos. Isso foi muito importante. Ela conseguiu se capitalizar e ter condições reais de atuar, e ao mesmo tem a capacidade de perceber as realidades, onde a ciência tem que entrar, como pode contribuir para o desenvolvimento e modernização da nação brasileira, as novas tendências, a questão da sustentabilidade... Ela está presente nos momentos certos. Ela tem um observatório de tendências muito importante. A inteligência com que ela trabalha permite a ela se ajustar às novas realidades. Ela nunca vai ser uma entidade conservadora, é uma entidade que tende para a inovação. Ela tem a capacidade de enxergar como as coisas estão indo".

Marcos Macari:

Relação com empresas/aproveitamento do conhecimento pela indústria/aplicação: "Por outro lado, há um ponto que poderia ser desenvolvido na FAPESP, que é o aproveitamento do conhecimento gerado localmente pelo setor industrial brasileiro. Há limitações estatutárias e constitucionais, que foram abordadas na gestão do professor José Fernando Perez, ao aumentar o percentual para investimento tecnológico, e isso foi muito bem feito. A FAPESP também tem feito esforços, por meio de programas, como Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) e Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE). Porém, não consigo perceber o elo entre conhecimento gerado e indústria na magnitude desejada. O fato de as indústrias não investirem suficientemente em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI) é um dos responsáveis. PDI não faz parte do DNA da maioria delas, está fora de sua estrutura. As indústrias não têm a percepção de captar o conhecimento que está sendo gerado e, através de parcerias, gerarem produtos. Eu faço parte do Conselho de Estudos Avançados da FIESP (Consea) e costumo apresentar essa discussão. Uma justificativa apresentada pela indústria é que a tributação é muito alta e o investimento em PDI não compensa, diminui a lucratividade. Então, como PDI não faz parte de um pensamento estratégico de nação, eles acabam, indiretamente, sendo penalizados. A EMBRAER, que é uma empresa de economia mista, tem 5 mil engenheiros, o que é ótimo. A Microsoft também emprega 5 mil engenheiros nos EUA. Mas o que eles estão fazendo? Trabalhando para lançar um novo produto de valor agregado, com alta tecnologia, no mercado. A Apple lança um tablet e no lançamento arrecada alguns bilhões de dólares de lucro. É um pensamento estratégico diferente. Vivemos de exportar commodities. A FAPESP se esforça, mas a indústria está limitada por problemas como a tributação. O que os cientistas fazem quando surgem conhecimentos que são promissores? Eles vão para o exterior, onde são aproveitados".

Oswaldo Fidalgo:

Relação com empresas/falta de experiência no mercado de trabalho do pesquisador: "As instituições de fomento cumpriram o seu dever, nós temos uma condição de pesquisa muito

mais facilitada e com recursos. Mas o sistema está deixando a desejar. Um exemplo é a crítica que a indústria faz de que o pesquisador sai da universidade com uma boa base de conhecimentos, mas sem prática de trabalho. Essa é uma questão antiga. A universidade diz que isso é da competência do pessoal da indústria e das empresas privadas; se eles querem, que deem o conhecimento a ele. E o pessoal da indústria não quer arcar com isso porque acha que o custo do ensino é oneroso para a firma e não compete a ela gastar. Esse jogo nada resolve".

Rogério Cerqueira Leite:

Interação com empresas/incubadora/alta tecnologia: "Nessa época eu já tinha criado a CODETEC, uma empresa sui-generis porque fazia pesquisa com o apoio da universidade e era mais uma plataforma para os professores lançarem suas pequenas empresas, o prenúncio da incubadora. Graças a um prefeito inteligente que havia naquela época, eu lancei a CIATEC, que era um polo de alta tecnologia de Campinas. Eu acredito que foi o primeiro polo tecnológico planejado no mundo. Houve alguns centros desse tipo que surgiram espontaneamente nos EUA, como, por exemplo, a Rota 128, o Vale do Silício. Na França juntaram-se empresas de alta tecnologia ao lado de ancoras, que seriam as Universidades. A universidade de Grenoble, por exemplo".

Engenharia reversa/fortalecimento da indústria local: "CODETEC é uma empresa que começou modestamente, mas, depois, graças ao ministro Hélio Beltrão, um ministro muito sério, que nos apoiou em um programa para reduzir a dominação das multinacionais de medicamentos. Nós fizemos um programa de produção de fármacos e lembrando que o Brasil tinha 320 fármacos fundamentais para fazer remédios básicos para a população. Tudo isso era e ainda continua sendo importado. A CODETEC ficou encarregada de desenvolver por engenharia reversa, os processos de produção. De fato nós conseguimos desenvolver mais de 80 fármacos. Mais tarde, durante a administração Collor tentaram fechar a CODETEC. Um irmão do Paulo Cesar Farias, que era secretário geral do Ministério da Saúde e quem realmente mandava. O ministro mesmo era um enfeite. Ela foi interrompida. A CODETEC funcionava de uma maneira muito interessante: uma empresa estava interessada em um certo fármaco e conseguia um empréstimo, nós fazíamos um projeto para ela e o empréstimo vinha para a empresa que fosse desenvolver esse fármaco, no caso a CODETEC. Assim, 20 fármacos começaram a ser produzidos, nós estávamos com uma equipe de 200 pesquisadores em um prédio muito amplo, uma das mais completas plantas-pilotos que já foi feita no mundo, a CODETEC competia com o restante das plantas-pilotos, mas então cortaram todos os contratos".

Sedi Hirano:

Relação com empresa/aproveitamento de recursos humanos: "Lá, os melhores talentos formados pela universidade inicialmente vão para o estado e depois vão para as empresas. E isso acontece porque o estado tem um aparelho técnico-científico-administrativo que funciona".

Sérgio Mascarenhas:

Interação governo/empresa/universidade: "Eu disse ao deputado Pereira Lopes, de São Carlos, que para a cidade se desenvolver precisaria se basear no *triângulo de Sábato*: governo, empresa e universidade. O *triângulo* foi idealizado por um grande amigo meu - um dos maiores cientistas latino-americanos - o Jorge Sábato. Para se ter desenvolvimento não se pode esquecer da política, da empresa e a fonte de geração de conhecimentos - a galinha dos ovos de ouro. Esse *triângulo de Sábato* é fundamental".

Relação com empresas/falta de interesse: "A empresa brasileira ainda está realmente pouco interessada em pesquisa. Precisamos construir logo o elo entre universidade e empresa. O IPT ultimamente tem feito isso melhor aqui em São Paulo e a Escola Politécnica naturalmente foi a pioneira, mas ainda falta muito. Infelizmente nós precisamos fazer muita coisa nessa área universidade e empresa".

Sônia Penin:

Inovação/protagonismo/relação com empresas: "E mais, professores e estudantes de uma universidade não devem se contentar em ser apenas usuários de avanços tecnológicos ocorridos alhures, mas pretender ser protagonistas de mudanças e inovações nas atividades de ensino, extensão de serviços, além, naturalmente, da pesquisa. Até o momento temos sido sobretudo usuários e não protagonistas, posto que a revolução digital tem ocorrido em outros países, com parcerias e trocas entre universidades e empresas tecnológicas. No Brasil, não temos uma indústria de *chips*, por exemplo. Penso que é preciso desenvolver mais pesquisas dessa natureza na universidade, mas também, enquanto governo, atrair indústrias. Acompanhei uma discussão a respeito da escolha de um país no qual uma indústria de *chips* iria instalar uma de suas fábricas. O Brasil era um dos possíveis, mas no final a tal fábrica foi instalada na China. Ou seja, perdemos a oportunidade de uma referência importante ao avanço tecnológico de ponta. E sabemos que referências são importantes. Vide a importância que foi para nosso desenvolvimento industrial a vinda de indústrias automobilísticas, referência para empresários e operários brasileiros. No caso da revolução digital, aonde está o nosso Vale do Silício (risos)? O vale do Rio Pinheiros, onde a USP tem seu campus central, poderia se tornar o nosso Vale do Silício (risos). Tudo isso para dizer que nós precisamos querer ser protagonistas de grandes invenções. No tocante à universidade, precisamos emular e preparar pesquisadores inovadores. De um ponto de vista este é um desafio para a universidade e para a educação, porque o ensino, ou seja, a metodologia de ensino necessitará e deve passar por revoluções muito grandes. Eu

espero que a faculdade de educação também seja protagonista de inovações e que essa discussão de educação, se é a distância ou não, fique para trás e que avancemos na discussão de quais são as formas possíveis de se garantir qualidade na educação, atendendo todas as necessidades da população brasileira por conhecimento".

Vahan Agopyan:

Relação com empresas/contrapartida/uso competente de recursos: "O Brito deu o 'pulo do gato', num programa que a indústria põe recursos dentro da FAPESP e a FAPESP gasta de acordo com as suas orientações. Isso é uma coisa sui generis. Ele conseguiu mostrar para a empresa, para as indústrias, que era importante colocar o dinheiro nos programas, porque saberia como aplicar bem estes recursos".

Yoshiaki Nakano:

Tempo da academia/tempo da empresa/burocracia: "Isso não tem como mudar. Muitas pessoas do setor privado dizem que a lógica da FAPESP é uma lógica de setor público burocrático, que o problema deles é diferente porque numa empresa privada, se precisa tomar uma decisão você toma a decisão no dia, não tem tempo. O tempo e a lógica são totalmente diferentes. Existe essa dificuldade, porque não adianta a empresa dizer que precisa dessa inovação agora. Há o prazo e uma decisão tem que ser tomada. Não adianta a EMBRAER afirmar que, para o seu próximo avião, precisa desenvolver algo específico imediatamente. A lógica da FAPESP tem todo um ritual e isso conflita, mas é difícil de mudar".

Autonomia

Alejandro Szanto Toledo:

Autonomia/administração: "Na USP, um diretor é um zelador caro, porque tem poucos recursos para muitos problemas. E não tem autonomia. Essa autonomia é muito pequena comparada com outros países. Nós temos colegiados, nós temos necessidades institucionais de infraestrutura, que a universidade deveria oferecer como contrapartida. Oferece de certa forma, mas existem sempre questões e existem sempre demandas e conflitos. Então por isso eu digo, ser chefe de departamento já é ser zelador, ser diretor é ser um zelador ainda mais complicado. É difícil você definir políticas dentro de uma unidade como o Instituto de Física, em particular, pois isso gera conflitos, por causa de uma História. Então, administrar esses conflitos nem sempre é fácil. E nisso eu diria que a verba de reserva técnica da FAPESP ajudou um pouco. Ajudou um pouco porque era uma verba que podia atender situações que, devido às leis, as verbas orçamentárias não conseguem. Então a FAPESP, nesse sentido, foi importante".

Carlos Vogt:

Autonomia financeira/de gestão de IES/nova divisão de áreas (multiplicação)/capacidade de inovação: "A autonomia nos permitiu, além do mais, reconhecer diferenças de atividades entre postos no interior da própria universidade, criando e instituindo carreiras próprias. Por exemplo, carreira para os docentes dos colégios técnicos na Unicamp; carreira para os professores do Instituto de Artes e, sobretudo, na área de atividades circenses, etc.; carreira de pesquisador, porque a universidade não tinha essa carreira; possuía a de docente, que englobava o pesquisador. Criamos a carreira de pesquisador, que permitiu o desenvolvimento dos centros e núcleos que são, institucionalmente, uma das tendências mais importantes da organização da vida acadêmica nas universidades. Essa é a tendência porque hoje o conhecimento está cada vez mais se organizando por agregação. As áreas não se constituem mais por divisão, mas por multiplicação. O que exige, do ponto de vista da organização institucional, uma visão policêntrica. Isto foi possível exatamente pela autonomia de gestão, ao permitir a criação destas e aquelas carreiras e assim por diante. Tudo isto, para voltar à pergunta, se deve sim à adoção no Estado de São Paulo de um modelo *sui generis* que funcionou e funciona bem com a FAPESP – o da gestão autônoma. Isso faz total diferença em relação ao restante do Brasil. Não é só ter fundação de apoio à pesquisa. É ter fundação com autonomia de gestão e decisão para implementar, produzir e criar políticas públicas de fomento visando as demandas e a motivação de necessidades de curto, médio e longo prazos se a gente quiser efetivamente trabalhar com inovação. Isso as universidades souberam captar e marcou uma diferença que até hoje nos distingue".

Celso Lafer:

Tempo da pesquisa/autonomia/previsibilidade de recursos: "A ideia de que o tempo da pesquisa precisa de autonomia administrativa para poder ser executado e precisa de previsibilidade de recursos já foi previsto naquele momento em que a comunidade acadêmica apresentou sua proposta para o Legislativo e pessoas de visões díspares, o Feliciano e o Caio Prado Jr, respaldaram-na".

Glauco Arbix:

Necessidade de estímulo à autonomia/interdisciplinaridade: "Barreiras são levantadas ao fluxo de conhecimento. A estrutura universitária baseada nas caixinhas departamentais, uma estrutura inadequada há muito tempo, permanece como recurso para a defesa de grupos de interesse muito pequenos. A ciência precisa de ar, de oxigênio, de liberdade, de autonomia, de fluxo de conhecimento, de um trabalho multidisciplinar, transdisciplinar, de mistura de competências. [...] Funcionamos mais como arquipélago do que continente".

Joaquim José de Camargo Engler:

Autonomia/dificuldades: "A tentativa de dificultar às vezes nem é mal-intencionada; é por falta de conhecimento. A autonomia é imprescindível para a boa gerência administrativa e financeira. As FAPs de outros Estados não têm autonomia e o recurso delas fica parado. Não adianta ter uma porcentagem grande de arrecadação se não recebe. Nós temos 1% e, felizmente, o governo estadual tem respeitado isso"²³⁶.

Luiz Gonzaga Belluzzo:

Financiamento/qualidade científica/influência política/autonomia/indução: "Mas hoje não há mais isso, até porque a FAPESP ampliou muito o seu raio de ação, com convênios com instituições do exterior; ela se internacionalizou, ganhou importância. Também diversificou muito o financiamento de projetos, ditos tecnológicos, com empresas, entre outros; mas sempre com muito critério. Não perdeu o rumo, manteve a consciência de que era preciso continuar suas atividades sem influência política. Isso não quer dizer que não aceite os projetos do governo. Deve aceitar, mas desde que tenham qualidade científica aceita. Esse momento é delicado. É preciso que se preserve a autonomia da instituição, mas ao mesmo tempo ela deve participar de projetos de interesse econômico, social, etc."

Luiz Nunes de Oliveira:

Estímulo à independência: "Eu me formei em 1973 e logo em seguida fiz o mestrado sob a orientação do professor Bernhard Gross, uma figura muito importante na ciência brasileira. Eu tive a felicidade de trabalhar com ele no mestrado, uma experiência excepcional. Ele tinha uma visão da ciência notável e, ao mesmo tempo, era um orientador de primeira linha, apesar de eu ter sido o primeiro estudante formal dele. Já naquele tempo, ele deixou marcas que eu não me esqueço. Ele tinha uma maneira de estimular o pensamento, de fazer com que a gente mesmo chegasse aos resultados, que me marcou. Acho que aquilo foi muito profundo para o restante da minha carreira".

Mayana Zatz:

Autonomia/desenvolvimento de ideias novas/jovens: "Eu me apaixonei pela genética ainda no colegial, quando não era moda. Dizia que queria estudar genética e ninguém sabia o que era. Sempre brinco que minha mãe tinha dificuldade em explicar para as amigas o que a filha dela iria fazer (risos). Lembro-me que naquela época os cursos mais procurados eram medicina, engenharia ou direito. O primeiro livro que me motivou muito foram os de ciência do Osvaldo Frota Pessoa, onde comecei a me interessar em genética. Eu entrei na faculdade direcionada a

²³⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 134-5.

fazer genética humana e foi a primeira coisa que eu fiz quando entrei na universidade. Osvaldo Frota Pessoa foi quem iniciou a genética humana no Brasil, a genética médica. Acredito que os geneticistas da minha geração foram direcionados por ele. Eu tive a oportunidade de conhecê-lo, era uma pessoa extremamente aberta, um entusiasta, nós conversávamos e ele me abriu as portas. Foi assim que comecei. Desde o início, a gente fazia parte de todas as atividades. Havia uma rotatividade em que aprendíamos de tudo, o que não queria dizer que o aluno não tivesse o seu projeto. O prof. Frota foi muito importante, não só na parte de pesquisa, como na de ensino pois era muito ligado à parte didática. Ele também nos ensinou muito a criar o espírito crítico científico. Quando a gente achava que tinha entendido, descoberto algo, ele fazia uma pergunta que balançava todos os nossos conceitos (risos), o que era muito importante porque ajudava a gente a pensar. A política e a filosofia dele era que a gente fosse independente, seleção natural, 'quem for bom vai se virar' e não tinha tempo para ficar paparicando, mesmo porque ele tinha entre 30 e 40 alunos. Então não daria mesmo que ele quisesse. Isso foi realmente muito importante porque quando cheguei nos Estados Unidos para fazer o pós-doc, a primeira coisa que o supervisor disse foi que eles não teriam tempo para paparicar bebês, e eu estava mais do que treinada a ser independente. Então eu tento fazer isso com os meus alunos também porque eu acho que é uma forma muito boa de deixá-los pensarem, quebrar a cabeça com algum questionamento ao invés de direcionar. Às vezes os jovens têm umas ideias que valem a pena ser testadas".

Vahan Agopyan:

Autonomia: "A FAPESP começou a perceber que sua função era estimular sem necessariamente interferir na autonomia das pesquisas, sem necessariamente interferir nas políticas de ciência e tecnologia do Estado".

Divulgação científica (e comunicação)

Alejandro Szanto Toledo:

Comunicação na ciência: "Eu acho, e essa é uma opinião pessoal, que o professor Sala antes de ser um gestor, eu diria que ele era um chefe de estado. No sentido de que ele pensava a longo prazo, tanto na Física Nuclear, e ele foi um dos pioneiros em aceleradores, mas também em termos de gestão da ciência. Ele tinha uma visão muito progressista e achava que a comunicação e a transferência de dados seriam gargalos na ciência. Talvez foi isso que o levou a se empenhar dessa forma. Creio que isso sempre foi um ponto fundamental para ele, para a evolução da ciência. E nós verificamos hoje em dia que a troca de informações é de fato um ponto importante na comunicação e na gestão da ciência".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Divulgação da ciência/alcance/visibilidade: "A revista *Pesquisa FAPESP* é uma iniciativa muito importante que tem o objetivo de difundir os projetos que a Fundação financia e, ao mesmo tempo, de divulgar a ciência que é feita no Brasil e no mundo. Ela tem evoluído muito bem, tem a qualidade bem reconhecida pelos leitores, cujo número cresce cada vez mais. Recentemente foi feito um convênio com a secretaria estadual de Educação para distribuir exemplares aos diretores e professores da rede pública. Nós organizamos um conselho editorial, constituído de profissionais externos para nos ajudar a melhorar e eles têm dado contribuições importantes. É também um instrumento a mais nesse aspecto da colaboração internacional, são feitos também quatro números em inglês por ano, com as matérias que já foram publicadas em português, para serem distribuídos nas embaixadas, junto aos nossos parceiros, como as universidades ou empresas, tudo isso vai contribuindo para aumentar a visibilidade da instituição e da ciência que é feita no Brasil. Com o mesmo propósito foram feitas algumas edições em espanhol e em francês".

Transparência do cientista/análise de pedidos: "Fizemos esse esforço de racionalizar os procedimentos para evitar principalmente retrabalho e para reduzir os prazos de análise. Conseguimos melhorar substancialmente a qualidade do processo de análise porque se trata de uma instituição pública. Não podemos acreditar que porque somos cientistas, não precisamos dar explicações para ninguém. E um aspecto importante é que o diretor científico tem que ser a pessoa que consegue dar ao pesquisador a garantia e a confiança de que sua proposta foi analisada corretamente. E isso se faz com procedimentos estabelecidos".

Carlos Vogt:

Ciência e comunicação/divulgação: "E quando eu estive na presidência, logo nos primeiros meses, criamos a Agência de Notícias, que tem um papel chave nesse processo porque ela visava e visa a ser uma entidade de divulgação capaz de funcionar como pauteira dos temas de ciência e tecnologia junto da mídia. Foi nessa época inclusive que eu desenhei o conceito da espiral da cultura científica, buscando uma explicação da dinâmica evolução da cultura científica partir da interação entre produção e difusão da ciência; ensino da ciência e formação de cientistas; ensino para ciência e divulgação da ciência. Tudo isto veio reforçando uma tendência, que segue as observações de grandes cientistas, inclusive o Zaiman de Brito Franco, colega do Shozo, de que não há ciência sem comunicação. Essa ideia da comunicação da ciência vem crescendo, ganhando importância, como se observa pelas iniciativas da FAPESP e do CNPq que, recentemente, com o Glaucius Oliva, reforçou a importância da difusão e divulgação da ciência ao criar a obrigatoriedade da janela no próprio currículo Lattes voltada para o registro

das atividades de divulgação. Os CEPIDs também possuem essa função de divulgação, da mesma forma que os institutos do Milênio em nível nacional. De maneira que eu tentei acompanhar pessoal e institucionalmente essa atividade, não só como presidente da FAPESP, mas como coordenador do LabJor, buscando institucionalizar a formação de educação para a ciência. Nosso programa de especialização, uma pós-graduação *lato sensu*, o nosso mestrado e as publicações, tudo se encontra em linha com a tendência mundial de que a governança da ciência passa necessariamente por processos de educação, de formação, de divulgação e, conseqüentemente, da ampliação da possibilidade de participação democrática nas decisões sobre ciência e tecnologia. O leigo não vai fazer ciência no laboratório, mas tem de ser capaz de entender e, portanto, de participar das decisões e assim por diante".

Ciência e comunicação/cultura científica: "Eu acho que dá para ligar sim e tem a ver tanto do ponto de vista da minha história pessoal como no ponto de vista da história da instituição. Quando eu estava ainda na presidência, não pela função, mas pelo meu interesse nessa questão de relação entre ciência e sociedade, tive oportunidade de discutir com companheiros, colegas e pesquisadores de outros países, a ideia de produzir os nossos indicadores de ciência e tecnologia, que já teve aí algumas edições e das quais o Francisco Landi cuidava com grande apreço e afeição. Numa dessas ocasiões, conversando com o Chico e com o Mario Albornoz, da Argentina, que é da RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología), eu enfatizei a questão dos indicadores chamados de indicadores culturais de ciência e tecnologia. São esses indicadores que a gente busca, através dos *awareness surveys*, pesquisas de percepção, e através da análise dos órgãos de divulgação da ciência da grande imprensa, na mídia, que precisam ser analisados. Nesse momento, minha cabeça deu dois estalos: um, que seria aprofundar a questão da percepção. Conversamos na FAPESP e eu, na ocasião, trabalhei para convencer o Chico, sem muita dificuldade, e o próprio CTA, da necessidade de termos um capítulo nos indicadores de ciência e tecnologia voltado para a percepção pública da ciência. Introduzimos o capítulo 12, que passou e foi repetido na outra edição, e, ao mesmo tempo, apresentei à FAPESP o projeto de criação e desenvolvimento de um medidor da ciência e tecnologia, da ocorrência desse tema na grande imprensa. Foi aí que surgiu o Sapo (Science Automatic Press Observer), um buscador, porque eu via o José Marques de Melo, o pessoal dando aula e fazendo aquela análise centimétrica, que é, literalmente, pegar a régua e medir o tamanho de um artigo sobre a ciência e tecnologia na página de um jornal ou revista, tem toda uma metodologia nisso aí. Como sou leigo em informática, posso pensar o que quiser. E eu pensei - por que nós não imaginamos um buscador e um contador que seja capaz de mensurar - através de um léxico, de um thesaurus, de distribuição de pesos, etc. - esse aspecto da presença de C&T relativamente ao conjunto da publicação? Apresentei um projeto para a FAPESP, isso caminhou, teve várias fases e agora nós estamos ultimando a versão atualizada, com uma sofisticação bastante grande. É um sistema que trabalha por coleta na internet. Faz a busca, a

varredura e classifica a partir do thesaurus que a gente instalou com características próprias quanto a distribuição de pesos, etc. Então tem uma equaçãozinha que as contas e o resultado, com gráficos, sobre como 'O Estado de São Paulo' e a 'Folha de São Paulo' tratam a ciência e tecnologia, e assim por diante. Portanto, é uma iniciativa multidisciplinar porque trata de um assunto próprio das ciências humanas, mas usa todo um ferramental próprio, obviamente, das ciências da informação e da computação. Apresentei isso na Inglaterra, em 2007, num simpósio na Royal Society e este ano o trabalho foi publicado em um livro organizado por professores da London School of Economics que trabalham com esse tema da percepção. Essa história do Sapo começou a dar sapinho (risos) porque o pessoal da Itália se interessou pelo assunto e desenvolveu, paralelamente, um sistema irmão. A gente tem contato e trabalha com a imprensa italiana. Na sequência, isso virou um assunto que envolveu China e nós vamos fazer esse workshop em Londres sobre os temas mais técnicos e as atualizações. Estamos ainda participando de um grande projeto na União Europeia, também sobre percepção pública da ciência e indicadores culturais. Nesse meio tempo, organizei com o Pierre Fayard - grande pesquisador de Universidade de Poitiers, na área de divulgação, e que estava dirigindo o CenDoTeC (Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica) – um grande encontro sobre divulgação da cultura científica e publicamos o livro 'Cultura Científica: Desafios' que eu organizei. A FAPESP apoiou a publicação desse livro. E isso se liga ao tema que estamos perseguindo, da cultura científica, com a convicção de que vivemos na contemporaneidade um processo cultural extremamente marcado pelas tecnociências, que determinou um novo tipo de cultura impregnado no cotidiano, que é a cultura científica - e nós temos de entender esse processo. Isto se foi se constituindo em um objeto - no sentido de objeto teórico - dos estudos contemporâneos em que estamos metidos. Do ponto de vista do futuro, está relacionado, inclusive, com o movimento que a gente foi desenhando na FAPESP e que hoje se acentua fortemente pela iniciativa do Brito nos projetos de cooperação internacional entre grandes instituições. O tema da cultura científica será prevalente nas preocupações das grandes instituições tanto de pesquisa e de ensino, quanto das instituições de fomento no mundo todo. E aqui não será muito diferente".

Cultura científica/divulgação científica/novas tecnologias/ensino a distância: "Do ponto de vista do tema de que estávamos falando, de divulgação de C&T, isso tem tudo a ver com a cultura científica. Quando eu digo que o mundo contemporâneo tem uma característica, entre várias outras, que é fundamental reconhecer e tentar entender - esse fenômeno da cultura científica - , eu estou dizendo, entre outras coisas, que a educação não vai existir sem o uso intensivo dessas tecnologias, determinantes desse processo cultural . Todas as tecnologias, de um modo geral , mas particularmente as tecnologias de comunicação e de informação. Isto não é só para o ensino a distância, é também para o ensino presencial . Em outras palavras, estamos falando em metodologia de ensino, não só de estar distante ou perto. Estamos falando de metodologia, de

produção de materiais, de disponibilização de matérias, de bibliotecas virtuais, e assim por diante. Isso é tão determinante que se nós, no Estado de São Paulo, temos a liderança dos processos de ensino e de pesquisa nas instituições, temos que assumir e tomar a liderança também nesse processo que utiliza, de maneira intensiva, essas tecnologias".

Celso Lafer:

Divulgação do conhecimento: "Uma das funções da FAPESP é divulgar o conhecimento e a atuação da Fundação na geração desse conhecimento. A revista Pesquisa FAPESP, o site e a Agência FAPESP geram uma informação que vai além da comunidade acadêmica e fazem com que as pessoas tenham interesse pelo assunto".

Edison Hiroyuki Shibuya:

Divulgação/relação com a imprensa: "Ele não se recusava a dar conferências, mas selecionava. Ele recebeu várias homenagens e fazia pequenos discursos de agradecimento nessas ocasiões. Tem um episódio engraçado, logo que o professor Lattes veio para a Unicamp, a imprensa local queria entrevistá-lo, foi bem na época que as bolas de fogo começaram a ficar conhecidas.

Houve uma repercussão grande e a extinta revista Manchete fez uma entrevista com ele. O professor Fujimoto verteu essa entrevista para japonês e publicou em uma revista chamada Science. O professor Lattes perguntou ao professor Fujimoto como era o nome da revista em japonês, que respondeu que era Kagaku. O professor Lattes disse que não se importava em sair em um veículo japonês, mas que esse nome soava estranho para quem falava português (risos).

O professor Lattes tinha uma boa relação com a imprensa, desde jovem. Sim. Ele sabia utilizar a imprensa. Quando o criticavam, ele ia até a imprensa para se justificar, explicar como gastava os recursos que havia ganhado. Quando aconteceu um grande incêndio no CBPF, que destruiu, entre outras coisas, um microscópio que havia acabado de ser comprado e nem tinha sido desembalado, o professor Lattes, junto com o professor Richard Feynman (ganhador do prêmio Nobel de Física) e outros, fizeram uma grande campanha para recuperação do CBPF. O professor Feynman gostava muito do CBPF e do Rio de Janeiro, chegou até a desfilar em escola de samba, levado por um porteiro do hotel que ele se hospedava e que era membro de uma escola".

Glaucius Oliva:

Ciência/sociedade/divulgação/comunicação: "Eu fico muito preocupado. A ciência ainda não está na agenda do cotidiano do brasileiro. Isso sinaliza que nós, cientistas, falhamos. Não comunicamos, talvez, como pudéssemos e devêssemos, para a sociedade, a importância da

ciência para nós e para o mundo. Ainda estamos muito frágeis. O orçamento do MCTI foi cortado por dois anos seguidos, 2011 e 2012. Não houve grande comoção no Congresso Nacional. Houve manifestação da comunidade científica e de alguns empresários. Precisamos colocar a ciência como o eixo estruturante do desenvolvimento sustentável brasileiro. Isso cabe aos cientistas e ao mundo externo à ciência".

Ciência e divulgação na mídia/popularização: "Era um momento em que havia interesse da NASA em um grande projeto para a década seguinte, a Estação Espacial Internacional. Seu custo é altíssimo e havia um interesse que ele pudesse ser compartilhado. A estação, que inicialmente era norte-americana, passou a ser um projeto internacional. E havia o interesse de que o Brasil pudesse fazer parte desse projeto. Nesse período, foi apresentado um projeto para a NASA e ela aprovou que tentássemos fazer experimentos de cristalização a bordo dos ônibus espaciais. A proposta foi feita entre outubro e novembro de 1996 e os experimentos seriam realizados entre maio e junho do ano seguinte, no voo do ônibus espacial Columbia. Descobriu-se que seria o primeiro experimento brasileiro a ser feito no espaço, o que gerou ampla divulgação na mídia. Houve matéria no Jornal Nacional e praticamente todos os dias eram dadas entrevistas. Eu andava por São Carlos e perguntavam: você vai para a Lua? As pessoas não entendiam muito bem o que estava acontecendo. Foi interessante e gerou muita atenção. Tínhamos que explicar com palavras simples o que íamos fazer. Como íamos fazer experimentos de cristalização de proteínas, tínhamos que explicar o que era proteína, o que era estrutura, porque a partir de uma proteína essencial de um parasita era possível desenvolver uma molécula que pudesse um dia bloquear o parasita, e que, potencialmente, aqueles experimentos podiam levar à cura da doença de Chagas. O professor Fava já era reitor da USP na época. Nós escrevemos um artigo na Folha de São Paulo, em Tendências e Debates, que se chamava *A USP vai para o espaço*".

Glauco Arbix:

Imagem da ciência/necessidade comunicação com a ciência/vinculação com a vida das pessoas: "Essa questão é chave porque a imagem da ciência e tecnologia para a população geralmente está associada a um cientista descabelado, de avental branco, que faz alguma coisa que ninguém entende. Quanto mais mostrarmos que ciência, tecnologia e inovação têm a ver com a vida das pessoas, mais fácil será a aprovação de mais verbas no Congresso Nacional. Os resultados têm que ser palpáveis. Estamos preparando agora um programa grande, fizemos uma reunião com o Carlos Gadelha, secretário de ciência e tecnologia do Ministério da Saúde. Vamos lançar um programa conjunto, FINEP e Ministério da Saúde, na RIO+20. Todo o projeto está voltado para as tecnologias da área de saúde, mas ligadas à preocupação ambiental, à sustentabilidade e ao desenvolvimento. Temos que mostrar no programa como a vida das pessoas depende, por exemplo, das tecnologias assistivas, no caso do portador de deficiência, de equipamentos, que

financiamos , como o reator multipropósito que produz radiofármacos , de medicamentos voltados a grupos de alto risco, como os asmáticos, cuja doença ainda mata criança num volume impressionante no Brasil . É isso que temos que mostrar, como ciência e tecnologia diz respeito à vida das pessoas . Esse é o nosso objetivo. O senhor tem toda razão, esse é um ponto extremamente sensível . Estamos em sintonia com outros ministérios e com entidades como a FAPEMIG, FAPERJ , FAPESP, FAPERSG. Não só as Fundações de Amparo a Pesquisa (FAPs), mas todas as instituições que se preocupam com o desenvolvimento".

Henrique Eisi Toma:

Transmissão/popularização da ciência: "Eu sempre comento com os alunos sobre as conferências de Natal do Michael Faraday, que demoravam quatro horas. Elas eram voltadas para o público em geral, para a sociedade, a *high society* da Inglaterra e proferidas no dia de Natal, com temas como a vela (risos). Ele falava quatro horas sobre a vela, a combustão, o que era a chama, o que era uma reação química e o pessoal ficava compenetrado. Naquele tempo era bom fazer ciência, ele falava longamente sobre uma vela e cativava as pessoas (risos)".

Projetos de ciência como irradiadora de cultura e transferidora de tecnologia: "Todos os CEPIDs cumpriram com algumas das missões indicadas no início. Todos ocupam hoje um lugar no mundo, tanto do ponto de vista científico como no de irradiadores de cultura e transferidores de tecnologia, que não ocupavam há 11 anos sob nenhuma óptica".

José Fernando Perez:

Divulgação científica (e comunicação): "É surpreendente o grau de desinformação de nossa sociedade com relação à natureza, à qualidade e ao volume da nossa produção científica e tecnológica. Isso se deve, entre outras causas, à inexistência de um quadro de profissionais da imprensa com competência específica para dar apropriada cobertura a essa área"²³⁷.

Divulgação científica (e comunicação)/formação da cultura científica: "Essa área lembra o desenvolvimento da energia elétrica e as grandes transformações que ocorreram com as múltiplas e novas aplicações. Por isso, vejo a idéia do Genoma junto com a dos Centros de Ciência, Inovação e Difusão. Como já disse, um dos centros que visitei nos Estados Unidos que mais me impressionou foi o Centro de Biologia Molecular em Seattle, no Estado de Washington, coordenado pelo professor Leroy Hood. Este centro é fascinante e desenvolve atividades que atingem toda uma gama de questões. Um dos pontos que me chamou a atenção é o fato de eles estarem preocupados em interagir com o ensino médio, a *high school*, e professores da rede de ensino participam de atividades de seqüenciamento. Uma razão

²³⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 63.

mencionada, e considerada muito importante, é melhorar o nível de informação científica, especialmente nessa área, inclusive por questões de direitos de cidadania"²³⁸.

Divulgação científica (e comunicação): "Finalmente, a cobertura por parte da imprensa das atividades de pesquisa científica e tecnológica desenvolvida no Estado tem sido mais sistemática e de melhor qualidade. Há dez anos atrás era necessário um grande esforço para conseguir menção na mídia sobre qualquer resultado obtido no Brasil. Hoje a situação se inverteu, o assédio por informação é constante. A mídia brasileira descobriu a qualidade da pesquisa que se faz no país. Um papel muito importante vem sendo desenvolvido pela revista *Pesquisa FAPESP*. É freqüente a apresentação de matérias citando a revista como a fonte da notícia"²³⁹.

Importância do sucesso científico e midiático: "Escolhemos então a Xylella, ela preenchia todos os quesitos e foi um tremendo sucesso científico. Não só científico, mas também de mídia. Isso é importante. O Projeto Genoma mudou a relação da ciência brasileira com a mídia, a cobertura científica mudou. Há um ponto de mudança, que foi o Genoma, e por quê? Porque a repercussão internacional foi muito grande. Primeiro na mídia científica, saiu na capa e no editorial da *Nature*. Mostrou que o sequenciamento não era só um fato científico, mas também um fato de política científica, isso que foi interessante. Teve um artigo em *The Economist* maravilhoso, que começa assim: 'Samba, futebol e Genômica'. Repentinamente a lista de coisas que o Brasil fazia aumentou. Foi publicado um artigo no New York Times, com uma fotografia minha. Houve uma repercussão muito grande, não só na mídia científica, mas na mídia internacional. *The Economist*, o *New York Times*, o *Le Figaro*, da França, que publicou uma matéria com a manchete *Le Brésil parmi les grandes* - O Brasil entre os grandes. Tem um artigo de *La Nación*, de Buenos Aires, 'Nasce uma nova potência genômica'. Eu citei estes exemplos só para situar a repercussão. Aí a mídia brasileira pensou: 'estamos perdendo alguma coisa'."

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Divulgação/popularização da ciência: "E qual a novidade da revista, sua originalidade? Ela é uma revista feita por jornalistas com apoio de cientistas. Ela não é uma revista em que os cientistas escrevem artigos de divulgação, em linguagem que julgam mais acessível. Ela é uma revista em que se publicam reportagens, só raramente, excepcionalmente, publicamos artigos. O jornalista procura um pesquisador ou grupo de pesquisadores e faz uma reportagem sobre seus projetos de pesquisas. Ele conversa com os pesquisadores, visita seus laboratórios, conversa com outros pesquisadores do mesmo campo de pesquisa e faz uma reportagem. É uma revista de divulgação, mas feita por jornalistas, uma revista de reportagem. Todos os que nela trabalham, editores, repórteres, são jornalistas".

²³⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 76.

²³⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 98.

Marco Antonio Zago:

Difusão da ciência: "Naquele momento eu já estava muito influenciado pelo sucesso do programa do CEPID, que eu coordeno em Ribeirão Preto. Porque lá, o nosso programa de difusão de ciências e conhecimentos é muito importante, é muito bem sucedido e, de fato, um dos grandes benefícios do estabelecimento do CEPID em Ribeirão Preto foi a criação desse programa que nós fizemos no ensino médio e secundário e na formação de professores de ensino médio e secundário, em projetos em que cooperam os professores da escola secundária, os alunos da escola secundária e os pesquisadores do CEPID. Como consequência, nós até temos uma Casa da Ciência, primeiro uma área próximo ao laboratório, depois a universidade nos cedeu mais uma casa, e o programa cobre uma ampla área ao redor de Ribeirão Preto, cidades da vizinhança, um grande número de escolas, ônibus que vêm das prefeituras, para esse programa de difusão da ciência".

Foco da difusão no secundário: "Não [é popularização], é principalmente focado nos alunos do secundário porque eu acho que esse é o nosso calcanhar de Aquiles. Claro que fazer exposição para a população toda é muito bom, é importante, mas o aluno que está na escola secundária precisa ter acesso à ciência e é impressionante a diferença que faz quando você dá oportunidade aos estudantes. Nós focamos nesses alunos da periferia que têm poucos recursos de aprendizagem e, depois de uma hora que ele está numa sala, que ele tem acesso ao laboratório, que ele tem acesso ao microscópio, ele muda completamente. Imediatamente ele ganha liberdade, começa a fazer perguntas. As questões iniciais são mais tímidas, e rapidamente ele fica audacioso. Em pouco tempo eles se transformam e começam a transformar o meio onde vivem, não só na escola, mas na família. Ele está assistindo a um programa na televisão e explica para os outros com base no que aprendeu. Eu estou convencido que essa atividade é muito bem sucedida e tem uma importância social enorme".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Mudança de postura do cientista/necessidade de comunicação com a sociedade: "É a modificação que está acontecendo com todas as instituições. Elas têm que se aproximar de quem é seu usuário, da sociedade e mostrar o que estão fazendo. Antes, não havia tanta exigência. Nós somos, hoje, outra sociedade. Isso vem nesse bojo. E os pesquisadores, no passado, se julgavam semideuses (risos). Caiu um pouco a ficha (risos). Quando a pessoa se considera um semideus, ela exige esse distanciamento, que as instituições atuais não podem ter. Senão elas morrem. É uma mudança em termos antropológicos e de vivências. Quem não estiver transmitindo aquilo que faz e como faz não sobrevive. Nós temos o dever de transmitir para a sociedade (sociedade em sentido amplo). E não é simples mostrar o que fazemos, é o mais difícil. Uma parte disso é feito, ao fazer extensão dos conhecimentos auferidos em tudo

que foi pesquisado e passar isso para a sociedade. Mas isso não é tudo. E, ao mesmo tempo, tem que continuar trabalhando, fazendo as pesquisas. Mas temos que ter consciência que devemos transmitir para a sociedade tudo que nós fazemos".

Oswaldo Fidalgo:

Divulgação/popularização da ciência: "Devo salientar um fato que depois pode servir para uma análise posterior. Fiz um trabalho, como estudante, sobre uma técnica de coloração de uma determinada estrutura, uma pequena intumescência presente nos vasos. Não considerava um trabalho importante, mas o mostrei a um microbiologista italiano, Honorato Verona, que gostou do artigo e disse que podia publicá-lo na Itália, o que aconteceu, nos Anais de Botânica. O Conselho Nacional de Pesquisa ainda estava nos primórdios, estruturando-se e, quando souberam da minha publicação na Itália, fizeram uma resenha sobre o meu trabalho no jornal. Por esse motivo, pessoas que mal conhecia vinham me dizer que haviam gostado do trabalho divulgado. Fiquei realmente gratificado, mas o que me interessou mais foi saber que um fenômeno da pesquisa foi levado ao conhecimento do público".

Ruy Correa Altafim:

Divulgação/sociedade: "Então eu peço, encarecidamente, que haja a disposição de informar mesmo que seja o mínimo porque a nossa sociedade não está sabendo o que estamos fazendo, apesar de nos pagar".

Vahan Agopyan:

Falta de divulgação: "A divulgação da pesquisa é algo que falta no Brasil. Na grande imprensa quando há divulgação de pesquisa científica é material traduzido do exterior. Nós não temos uma experiência de gerar notícias, de criar notícias nacionais, e a FAPESP é uma referência nesse aspecto, através de sua revista".

Ética

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Ética/empresas: "Mas esse programa está organizado de tal modo que se o proponente do projeto destacar aspectos que considere necessário serem mantidos em sigilo, vamos discutir com ele como fazer a análise sem abrir, sem derrubar o sigilo que ele deseja - se isso for possível. Temos que aprender a fazer. Alguns deles vão mandar o projeto dizendo: 'Isto aqui não pode ser divulgado', ou então vão dizer: 'Isto aqui não pode ser mostrado para empresas A, B, C, D, E, F, G. O assessor não vai poder estar ligado a nenhuma dessas empresas'. Do ponto de vista da empresa, uma eventual desvantagem pode ser o fato de o projeto ser submetido à análise por

pareceristas externos. Entretanto, creio que, quando uma empresa desejar ter controle completo sobre a análise e a divulgação de um projeto, o certo seria que ela financiasse o projeto com recursos próprios, sem estabelecer parceria com universidades ou buscar apoio do Estado"²⁴⁰.

Código de boas práticas/ética na pesquisa: "Essa preocupação surgiu a partir de notícias e acontecimentos no Brasil e no mundo em relação à questão da violação das boas práticas da pesquisa. Isso indicou a necessidade de haver um tratamento mais organizado dessa questão porque não adianta tomar conhecimento desses problemas quando eles são apresentados nos noticiários sob a forma de escândalos. É a pior maneira de tratar o assunto. Na diretoria científica nós iniciamos essa discussão, que levamos ao Conselho Técnico-Administrativo e assim preparamos a primeira versão desse código. Fizemos reuniões com os coordenadores de área e os coordenadores adjuntos e fomos melhorando essa versão. Mostramos ao Conselho Superior e eles aceitaram minha proposta de publicá-lo depois que a diretoria científica promovesse debates do código com a Academia Brasileira de Ciência e a SBPC. Fizemos essa discussão com a diretoria da SBPC e, depois com a ABC, nós mostramos o que havíamos feito e explicamos as razões. Não houve muitas críticas, gostaram da ideia. Esse código não é simplesmente um elenco de ações que devem ser feitas, ele orienta o assunto, aborda como deve ser feita a apuração de denúncias e estabelece quais as responsabilidades de acordo com certa hierarquia institucional. Estudamos a experiência mundial e percebemos que a responsabilidade última da apuração sempre deve ser a do empregador, no nosso caso a universidade ou o instituto de pesquisa. Se a denúncia vem via FAPESP, ela pode fazer uma análise preliminar sobre se a alegação procede ou não e assim são tomadas as providências. Estabelecemos regras razoáveis sobre como deve ser feita essa apuração na universidade ou instituto de pesquisa para que a FAPESP possa a aceitar como legítima, onde existam direitos de defesa, que possam contar com uma comissão constituída de gente de dentro e de fora e que seja feita de maneira organizada e com registros. Outro aspecto importante é adotar, se for o caso, a punição justa em vez de punição exemplar. Como esses acontecimentos do Brasil foram tratados em meio a escândalos, isso gera uma pressão desnecessária que chega a impor punições exemplares. É melhor tratar o problema como algo que eventualmente pode ocorrer na vida institucional. Além disso, foi apontada a necessidade de haver uma ação educacional sobre o assunto, ou seja, as universidades têm que conversar com os estudantes e os pesquisadores. É melhor esclarecer. **É pioneiro no Brasil?** Sem dúvida nenhuma. Pouco tempo depois que publicamos, o CNPq lançou uma versão mais curta. No Código trabalhamos com conceitos importantes: a comunidade da ciência quer ser uma comunidade autorregulada e deve ser, mas para isso ela tem que demonstrar para a sociedade que é capaz de discernir o que é certo e o que é errado".

²⁴⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 113.

José Arana Varela:

Ética: "**Como foi sua experiência como coordenador da área de engenharia?** Muito rica por duas razões. Conhecer a comunidade e aprender que um dos aspectos muito importantes na Ciência é a Ética. Analisar constantemente se suas ações estão sendo éticas ou não, se incorrem em conflito de interesses quando se indica um assessor para um processo ou mesmo na análise do parecer do assessor ao se tomar uma decisão. Felizmente a FAPESP é muito sábia neste aspecto, possui várias instâncias de análise que corrigem eventuais erros. Além disso, todo o trâmite na Fundação fica registrado".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Integridade ética da pesquisa (ciência): "A FAPESP está sempre aberta e afinada com os desafios do mundo da ciência. Começamos a perceber que, por volta do ano 2000, começou a haver uma preocupação maior e crescente na comunidade internacional com a integridade da pesquisa. Chamamos o alvo dessa preocupação de integridade ética da pesquisa para distingui-la da integridade ética do pesquisador, em geral. Trata-se de uma parte específica da ética profissional do pesquisador, que lida com questões relativas aos valores éticos específicos que derivam da definição da missão específica do pesquisador científico. A missão do pesquisador é construir coletivamente a melhor ciência e fazer com que os resultados de seu trabalho científico sejam apropriados coletivamente. Todos os valores que decorrem dessa definição delimitam essa esfera específica da ética profissional do pesquisador que chamamos de integridade ética da pesquisa. A FAPESP sempre esteve preocupada com o respeito à ética na pesquisa científica, no sentido geral – com a gestão honesta dos recursos que concede aos pesquisadores, com o tratamento adequado aos sujeitos e animais envolvidos em pesquisas. Mas as questões de integridade da pesquisa, propriamente ditas, questões relativas à veracidade e honestidade científicas na realização das pesquisas, a FAPESP ainda não tinha sistematicamente se debruçado sobre elas – e ninguém do mundo tinha, até o ano 2000. Os primeiros códigos de integridade ética da pesquisa apareceram depois de 2000 e são muito poucos. A França não tem um código, a Inglaterra teve um código apenas em 2009, os EUA não tem um código, apenas um conjunto de normas para a investigação de más condutas científicas".

Código de integridade ética da pesquisa (implantação da cultura ética/punição a desvios)/reputação do cientista: "O resultado foi um código que desempenha, basicamente, duas funções importantes. A primeira, que julgo ser a mais importante, é promover, na comunidade científica, a cultura da integridade da pesquisa. Costumo comparar a questão do respeito aos valores da integridade da pesquisa à do respeito ao pedestre no trânsito. Em teoria, a maioria das pessoas aceita que esses valores devem ser respeitados; na prática, por um cálculo imediatista de custo-benefício, a maioria, no Brasil, pelo menos até há bem pouco tempo, os desrespeitavam sistematicamente. Em situações particulares, o cientista fica tentado a dizer: 'é meu amigo, não

vou delatar'; ou então: 'se eu alterar um pouco essa imagem, meu artigo fica mais convincente'. Existir uma cultura de respeito a certos valores significa que esses valores são respeitados como que instintivamente, sem pensar, sem se fazer cálculo de custo-benefício. Eu morei em Paris e dirigi lá. Depois de algum tempo, se um pedestre pisava na faixa, já nem me passava pela cabeça não parar antes da faixa. Obedecia instintivamente. Isso acontece quando há um enraizamento dos valores e não há impunidade, quando há uma sanção social difusa às transgressões, geral e imediata. A segunda função é enunciar regras formais para investigar e, se for o caso, punir as alegações de más condutas. Essas regras devem ser formais porque têm que atender a duas exigências igualmente importantes: devem ser rigorosas e justas. Devem investigar e punir e, ao mesmo tempo, zelar pelo respeito aos direitos dos denunciados por transgredi-las: seu direito irrestrito de defesa, a presunção de inocência, o respeito à reputação de quem ainda não teve estabelecida sua responsabilidade pela prática de más condutas. O cientista vive da sua reputação. Por isso, o código estabelece, por exemplo, que uma investigação de suposta má conduta tem que se desenrolar da maneira mais confidencial possível. Se, por um lado, deve ser dada publicidade aos resultados da investigação, por outro, o pesquisador denunciado tem o direito de ser presumido inocente até que se prove o contrário. O código define explicitamente as condições para que tudo seja investigado e punido rigorosamente, mas também para que sejam sempre respeitados os direitos dos pesquisadores denunciados".

Educação para formação de uma cultura ética/punição: "A função educativa do código é a que eu considero a mais importante. Quanto mais educarmos, menos teremos que investigar e punir. O código diz para os pesquisadores o que a FAPESP espera deles, no que concerne à integridade da pesquisa. E a obediência a ele fará parte das cláusulas dos termos de outorga de bolsas e auxílios da FAPESP. A instituição que se apresentar como sede de uma pesquisa perante a FAPESP, por exemplo, deverá se comprometer a manter programas regulares de educação e treinamento com respeito a questões de integridade. O orientador ou supervisor de um bolsista deverá se comprometer a educá-lo e treiná-lo não apenas com respeito a métodos e técnicas de pesquisa, mas também com respeito a questões de integridade. A FAPESP está preocupada, principalmente, com a promoção da cultura da integridade científica, esse é o nosso mantra".

Fraude: "Eu acredito que o progresso tecnológico muda a dinâmica da fraude. No sentido de facilitar tanto a fraude como a identificação da fraude, um pouco como acontece com o doping no mundo do esporte de alto desempenho. O progresso da tecnologia leva à descoberta de modos ainda não identificáveis de fraudar e, logo em seguida, à descoberta de modos de identificar o que até então não era identificável. Isso leva à sofisticação crescente da fraude e da identificação da fraude, com o auxílio de recursos como Photoshop, internet, mecanismos de busca. Eu dou um exemplo: quando comecei a estudar lógica (fiz lógica matemática no começo

dos anos 1970), eu conseguia ler tudo de importante que era publicado em meu campo de interesse, dois ou três artigos por mês, no máximo. Se alguém plagiasse esses artigos, eu reconheceria imediatamente. Hoje em dia, isso não aconteceria. Com alguns cliques, se tem acesso a dezenas de artigos que pouca gente leu. Com o Photoshop, faço o que quiser com as minhas imagens".

Definição de má conduta científica/implantação de cultura ética: "Mas, voltando à questão da política de integridade da pesquisa, é absolutamente fundamental superar o gap entre aquilo em que as pessoas acreditam abstratamente e aquilo que elas fazem em situações particulares, é preciso arraigar valores, mas isso não é tudo. É preciso treinar os jovens pesquisadores. Nem sempre a caracterização de uma ação como má conduta científica é evidente, trivial. Há casos óbvios, mas outros não são. Nem sempre é fácil distinguir se o tratamento computacional de uma imagem é aceitável ou não, se simplesmente melhora sua qualidade e realça a informação nela contida ou se falsifica a natureza do que ela representa. Nem sempre isso é fácil de discriminar, muitas vezes requer juízos científicos que não são triviais. O treinamento de um jovem pesquisador deve visar também à formação de seu bom senso ético-científico, indispensável para a caracterização, em muitos casos, de uma ação como fraudulenta ou não. Se não fosse assim, bastava o estudante ler o código e seu treinamento estaria completo em menos de uma hora".

Bom senso/ideias novas/plágio: "Gosto de dizer que se trata de diretrizes, porque elas não têm aplicação mecânica. Dizemos, em termos gerais, o que a FAPESP espera dos pesquisadores com respeito à integridade da pesquisa. Como aplicá-las em circunstâncias particulares?

Depende muito do bom senso, inclusive de um bom senso científico. Caracterizar um plágio de ideias, por exemplo, pode ser muito difícil: até que ponto essa ideia é nova, até que ponto é uma ideia velha com uma nova formulação, como distinguir a ideia e sua formulação? Isso nem sempre é fácil de se determinar e frequentemente requer perícia propriamente científica; é preciso ter bom senso científico e a formação desse bom senso depende muito de treinamento [...] queremos [...] dar visibilidade ao problema, disseminar a preocupação com ele, semear o terreno onde devem se enraizar os valores da integridade".

Joaquim José de Camargo Engler:

Ética/regras: "A FAPESP foi pioneira em incluir nos formulários perguntas sobre ética na pesquisa, isto é, se a pesquisa está envolvendo questões éticas. Essa ideia nasceu em reuniões de um grupo coordenado por William Saad Hossne. Quando cheguei aqui reuniam-se pelo menos a quinze dias com o objetivo de elaborar regras e normas a serem exigidas nos projetos. Hoje,

sem dúvida, são muito necessárias. O diretor científico constituiu esse grupo, o qual definiu algumas regras que são importantes"²⁴¹.

William Saad Hossne :

Ética/influência: "Houve assessores, poucos casos, é verdade, mas houve, que quando davam um parecer negativo ficavam quietos, e quando davam um parecer favorável procuravam o pesquisador solicitante para dizer: 'Olha, o seu processo está comigo, mas eu vou dar um parecer favorável'. E esse tipo de comportamento a FAPESP considerou sempre como não-indicado, e quando o chamado tráfico de influências assumia certas características, a FAPESP não teve dúvida em trocar de assessor. Há uma série de aspectos que estão dentro do espírito da FAPESP muito mais do que estão escritos, que são algumas normas de comportamento da Diretoria Científica da Fundação em si, e acredito que esse espírito se deva muito do que a FAPESP é hoje"²⁴².

Ética/relacionamento de cientistas/adulteração/conflito ideológico/conflitos: "Logo depois eu descobri um caso tenebroso - um dos primeiros casos que eu levei para o Conselho. Nele ficou claro que o pesquisador havia retirado e adulterado documentos. Diante da negativa da concessão do auxílio o homem disse que ia para a televisão fazer um escândalo acerca da FAPESP. Tanto a diretoria científica e quanto o Conselho Superior se mostraram preocupados que a FAPESP fosse vilipendiada naquele momento histórico. Ela estava nascendo, só tinha um ano e meio de vida sem esquecer que a política do país vivia sob o regime de exceção naquele momento. Também tínhamos que tomar todo cuidado para não entrar nem para a direita e nem para a esquerda, nem fazer uma ideologia político-partidária na FAPESP - isso foi fundamental. Um dia o pesquisador apareceu na FAPESP, exigiu uma entrevista e disse que estava armado para matar o pessoal da FAPESP (risos). Eu estava na minha sala da diretoria científica, na Avenida Paulista e a Paula Stephen, a secretária, me disse: professor é melhor sair porque o homem está aí e os outros já fugiram (risos). Eu disse: faça-o entrar! Para encurtar a história: ele veio, de fato, me ameaçar. Eu não tinha ainda 40 anos – em um momento de arroubo eu o segurei, o fiz sentar. O homem realmente estava alterado, mas naquele ano ele continuou ameaçando a FAPESP, tanto que foi um dos poucos processos que ficava no cofre porque nós não sabíamos qual seria o seu desdobramento. Isso para dizer que recebíamos qualquer um que quisesse falar conosco, principalmente um colega que tivesse o seu projeto indeferido. Partíamos do princípio de que quem tem um projeto indeferido tem todo o direito de saber o motivo do indeferimento e a FAPESP tem a obrigação de dizer o porquê da sua negativa. Isso para evitar que houvesse jogo de interesses, de conflitos de interesses".

²⁴¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 130.

²⁴² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 408-9.

Indução

Alejandro Szanto Toledo

Indução: "Ou seja, existem temas estratégicos que a FAPESP pode olhar. Ela pode fazer simpósios, e ela faz isso, justamente para a comunidade olhar de uma forma mais convergente para esses temas. Através de simpósios, a FAPESP tem atuado nesse sentido. É uma forma de indução elegante, dizer, existe esse tema, discutam, venham com propostas e a gente analisa. É uma forma elegante de participar".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Direcionamento de investimentos/envolvimento da comunidade científica/tempo/longo prazo: "Organizamos dois programas: o de Bioenergia (BIOEN) e o de Mudanças Climáticas Globais. Eles tiveram a mesma origem de outros programas, ou seja, alguém da comunidade de pesquisa veio conversar conosco porque considerava o assunto importante. Fomos discutindo e refletindo para organizá-lo com a ajuda de mais pesquisadores, em geral, com os especialistas no assunto que estivessem dispostos a sacrificar um pouco do tempo de pesquisa individual para ajudar a montar um programa. É preciso haver um trabalho para construir a legitimidade do programa perante a comunidade. Não basta um pesquisador enfatizar que tal área é importante. É necessário convidar líderes da área, promover workshops, discutir o que será interessante pesquisar, verificar qual é o estado da arte no mundo, analisar quais as vantagens de se organizar um programa ou se vale mais a pena atuar com a pesquisa avulsa ou individual, observar como o programa vai funcionar, envolver os estudantes e desenvolver relações internacionais. Há um grande trabalho para a preparação de um programa. O de bioenergia estava em minhas preocupações iniciais e, para isso, convidei o professor da Unicamp Luis Cortez que discutia esse assunto quando eu estava na reitoria. O de mudanças climáticas foi proposto pelos pesquisadores do IEA (Instituto de Estudos Avançados) da USP. Nos dois casos fomos aumentando a colaboração, realizamos reuniões, e nada foi feito com muita pressa porque demandou de um a dois anos para ser proposto porque trabalhei neles pensando que eles devam durar pelo menos uns dez anos".

Celso Lafer:

Estímulo a áreas específicas: "[...] a Fundação procura impulsionar a pesquisa avançada e não apenas responder à demanda espontânea".

Eduardo Moacyr Krieger:

Funcionamento do CS/foco do financiamento/política: Os assuntos variam muito porque vêm do Conselho Técnico-Científico, passam pelo setor, pela Diretoria Científica e chegam para o

Conselho Superior aprovar. Convênios, orçamentos. Esses assuntos quase sempre suscitam discussões mais amplas no Conselho Superior. Políticas do Estado, do País são discutidas de maneira ampla, procurando-se a maior abrangência possível. Isto se deve aos conselheiros, mas também muito ao presidente Celso Lafer, um homem com visão muito ampla. Aprendo muito no Conselho e acho que hoje, com a representação que ele possui - pessoas da universidade, comunidade científica, a qual eu represento, empresários -, é um bom exemplo de foro em que se discute política científica com diferentes atores do sistema de ciência, tecnologia e inovação. O Conselho Superior tem um papel muito importante na formulação das políticas da FAPESP e da execução de seu orçamento, mas não se restringe apenas a isso. Procura situar o orçamento da FAPESP dentro do âmbito maior dos investimentos do estado de São Paulo e do Brasil em ciência e tecnologia. Procura saber o que o CNPq, o ministério de Ciência e Tecnologia estão fazendo para estabelecer ações complementares. Por isso têm surgido políticas de apoio à pequena empresa, de transferência de conhecimento para os setores produtivo e governamental e que atendam às demandas de Estado em energia, por exemplo, como no programa do etanol. Há ainda os programas de longo prazo como o Biota FAPESP, na área da biodiversidade e o de mudanças climáticas. Hoje a FAPESP concilia o atendimento ao balcão, que representa uma boa parcela de seus investimentos, com projetos específicos em diferentes áreas de impacto econômico e social. Estamos sempre procurando exercer a missão da FAPESP de cooperar com os diferentes órgãos de Estado. Nós discutimos, por exemplo, o orçamento do ano que vem e surgem várias sugestões e assuntos que vamos retomar. Não só repetir o investimento ano a ano nas rubricas de sempre, queremos avaliar também o que está dando certo e identificar ainda melhor as demandas do estado de SP em diversos setores - social, econômico, educacional - e a responsabilidade da FAPESP em participar e apoiar o esforço para atender a essas necessidades. Há essa preocupação e nós temos lá gente experiente e muito competente".

Fernando Ferreira Costa:

Identificação de necessidade de recursos: "A FAPESP é uma parceira fundamental para as universidades. Como disse, os recursos da FAPESP são fundamentais para o estado de São Paulo, mas a pesquisa do Brasil e do estado precisa de mais recursos em várias áreas. Em minha área, especialmente, deveria haver um órgão – como Secretaria de Saúde, Ministério da Saúde – que pudesse identificar onde há necessidade de grandes volumes de recursos e cuidar da aplicação desses recursos na pesquisa científica".

Flávio Fava de Moraes:

Indução: "Em relação ao futuro, se me permite, quem fez a lei da FAPESP, teve esse descortino. Eu vou ler a lei: 'obrigação da FAPESP, artigo 3º inciso 6º: promover, periodicamente, estudo sobre o estado geral da pesquisa em São Paulo e no Brasil, identificando campos que devam

receber prioridades de fomento'. Na lei de 60 já se dizia a obrigação da FAPESP, periodicamente, fazer esse tipo de estudo".

Glauco Arbix:

Estratégia de desenvolvimento/indução da pesquisa/melhoria de vida das pessoas: "Fui o coordenador geral do Núcleo de Assuntos Estratégicos (NAE), uma unidade presidida pelo ministro Luiz Gushiken. Na época, era uma unidade que trabalhava diretamente ligada ao presidente da República para definição de grandes projetos estratégicos para o país como, por exemplo, o primeiro grande projeto na área do etanol, o projeto da Lei de Biossegurança, de Biotecnologia, o Programa Nacional de Nano. Foi um período muito rico, aprendi muito sobre tecnologia, inovação, mas principalmente sobre estratégias de desenvolvimento, em como essas habilidades, esses conhecimentos, poderiam ajudar o Brasil a avançar na melhoria da qualidade de vida da população e do povo em geral. Esse trabalho foi muito positivo, influenciou muito minha vida. O Brasil, visto de Brasília e de dentro desse núcleo estratégico, adquire dimensões diferentes. O Brasil é muito grande, é infinitamente maior do que pensam as nossas universidades, do que pensam os professores e do que eu pensava. Passei 15 anos da minha vida pesquisando política industrial, política de desenvolvimento. Quando cheguei ao governo, em 2003, fui o coordenador do primeiro grupo interministerial de política industrial. Percebi que sabia muito pouco. Na universidade temos uma série de ideias, pensamentos, planejamentos, sugestões, mas sem os limites e os constrangimentos normais na vida de qualquer planejador público, ou seja, sem os constrangimentos de orçamento, do mundo da política, constrangimentos legais que, quando estamos na universidade, deixamos um pouco de lado".

Ciência: curiosidade/indução (melhora da vida das pessoas): "Eu não trabalho com tecnologia e inovação porque estou deslumbrado com a ciência, mas porque quero que as pessoas melhorem de vida. Não estou fazendo política, estou fazendo trabalho como planejador público. Na minha posição como professor universitário e pesquisador, me coloco na mesma posição. A universidade e os pesquisadores devem ter maior liberdade de definição na sua pauta de pesquisa. A curiosidade é essencial para que se promova avanços na ciência e tecnologia, mas temos a obrigação de aumentar a sintonia com os esforços que o país faz para superar suas mazelas, suas feridas, suas lacunas, como, por exemplo, a pobreza e a desigualdade. Não consigo entender uma ciência feita para o laboratório, dentro do laboratório e voltada para o laboratório, não consigo entender – nem sei se existe isso. Mas em todo o caso, com todo respeito à autonomia que a nossa ciência tem e deve ter - sou absolutamente contra qualquer tipo de ingerência na pauta de pesquisa - também tenho o maior zelo e respeito pelo nosso país. Acho que temos obrigação de pensar nossa própria pauta. É responsabilidade do cientista fazer exatamente essa conexão com o esforço que o país faz para se emancipar efetivamente, dar o

salto, e ocupar o lugar de primeira grandeza no cenário internacional. A ciência brasileira precisa e pode avançar ainda mais".

Preferência/investimento em ciência como escolha da população e de seus representantes: "[...] a sociedade tem que fazer escolhas. Temos que saber aonde alocar os recursos. Se for na educação, na ciência e tecnologia, se essa for a via de futuro para nós, ligada ao presente, que está dinâmico e pretende se manter dinâmico no futuro, e se temos que colocar o dinheiro nestas áreas e não em outro lugar, isso é um problema de escolha. Nem sempre o Congresso Nacional responde a esse tipo de anseio, faz um discurso e faz outra coisa. Mas acho que nos últimos anos houve um crescimento muito grande do orçamento da educação. É pouco perto das nossas necessidades? É, mas houve um crescimento. Não estamos num caminho errado. A mesma coisa vale para a ciência e tecnologia".

Hélio Nogueira da Cruz:

Indução/projetos estratégicos/relação comunidade científica-sociedade: "Mudando um pouco de tema, mas avançando nessa reflexão do relacionamento entre universidade, FAPESP e sociedade, compartilho a preocupação que estas instituições deveriam ter mais projetos próprios em áreas que considerem muito importantes estrategicamente. Evidentemente, sem prejudicar os procedimentos gerais que privilegiam o mérito de cada proposta. Por exemplo, o etanol e a extração de petróleo do pré-sal, são problemas do País. Gostaria de ver mais projetos estratégicos nestas áreas. Temos o desafio de articular projetos ambiciosos, de maior envergadura. Talvez, com uma colaboração mais estreita entre esferas políticas do governo do Estado, a FAPESP, o conselho de reitores e os demais elos do Sistema Nacional de Inovação, torne-se mais fácil a definição de projetos de pesquisa ambiciosos, de horizonte mais longo, como 30 anos. Precisamos ter a capacidade de eleger alguns temas e algumas áreas e nos dispormos a conquistar a excelência internacional nessas áreas". E "Estamos oferecendo alguns exemplos notórios que devem ser detalhados pelos especialistas. Os avanços da telemática, da biotecnologia e da nanotecnologia também são áreas sempre lembradas, assim como o tema de doenças tropicais. Falo mais como economista, que também procura sintonizar as necessidades imediatas da sociedade e os temas de pesquisa dos cientistas. Mas, afinal, como avança o conhecimento? Há problemas reais, específicos, que exigem soluções e acabam por ajudar a focalizar os esforços de pesquisa. Evidentemente, também a própria dinâmica científica oferece frequentemente temas de pesquisa. Os desafios gerados pelas duas abordagens devem ser considerados como mecanismos complementares de focalização dos esforços de pesquisas. A perspectiva do economista de país atrasado e pobre é que, às vezes, há desajuste entre as demandas do país e as respostas que a comunidade científica oferece. Gostaria muito que o diálogo da comunidade científica e a solução dos problemas imediatos prosperassem com bastante fluidez. O modelo adotado pelas agências de fomento para definir a adequação de cada

projeto é o da avaliação dos pares, o que é corretíssimo. Mas este sistema pode ser aprimorado para se tornar mais permeável às demandas mais diretas da sociedade. Note-se que, no plano internacional, com a crise econômica, os projetos acadêmicos que têm pouca relação com as demandas mais imediatas da sociedade têm tido maior dificuldade de financiamento. O que quero dizer é que a comunidade acadêmica deve procurar se comunicar com a sociedade para definir as prioridades das pesquisas, não de forma exclusiva, mas com ênfase e sensibilidade.[...] Colocando de forma um pouco mais elegante o que eu falei antes; a lógica científica gera estímulos, proposições, resultados, *insights* que às vezes não estão muito sintonizados com as necessidades imediatas da sociedade. E se se está usando dinheiro público para financiar estas pesquisas, é melhor cuidar para que elas tenham também alguma compatibilidade com as exigências do momento. Não estou querendo entrar na lógica de nenhuma área de conhecimento nem submetê-la às exigências políticas ou de mercado em determinado momento. Mas ser sensível às demandas da sociedade também ajudará a garantir sustentabilidade do financiamento no longo prazo. No caso do Brasil e da Fapesp, tem havido recursos suficientes para financiar os vários tipos de projetos, portanto o possível dilema da priorização não tem tido muita força, mas poderá se manifestar a qualquer momento".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

Definição de uso de recursos em áreas específicas: "Aconteceu em um programa muito interessante da FAPESP, Bioenergia, que envolveu as três universidades públicas paulistas. A proposta era que São Paulo se tornasse, em dez anos, um centro de excelência na área. Cada universidade, dentro da sua gestão e de acordo com as diretrizes de seu Conselho Universitário, porque a realidade é muito diferente. A UNESP, por exemplo, possui centros de pesquisa espalhados. Cada uma delas apresentou uma proposta para a FAPESP, em função da expertise que tinha em áreas definidas pela fundação, de como colaborar para que essas três instituições, em uma gestão conjunta, dessem a São Paulo uma excelência na área de Bioenergia. Isso foi muito bem articulado entre as três, sob a liderança da fundação. As universidades foram responsáveis pela área de recursos humanos, pela contratação de pessoal, pesquisadores e técnicos. A FAPESP, pelos recursos para os equipamentos de laboratório, mediante a análise de mérito dos projetos. E o governo do estado, por recursos para viabilizar a estrutura e reforma de prédios. Foi uma grande ação. Eu saí, vim para a Secretaria, e a ação continuou. É um trabalho muito bem articulado entre a FAPESP e as três universidades".

Identificação de demanda/áreas - falta de pedidos das humanidades: "Ou quase não pedem. É o grande erro; porque ninguém pode dizer que não se depende de mais ninguém, principalmente hoje numa instituição. Mas é uma questão que nós precisaríamos mudar de alguma forma. E a FAPESP poderia ajudar mapeando e mostrando as demandas, que são poucas, e o que nós, quer dizer, a FAPESP ao lado da universidade, podemos fazer para estimular essa demanda. É

importante que mesmo a ciência pura não prescindia, ela seria uma mecânica destituída de uma vida mais profunda sem a questão do influxo das humanidades; mas nós não fazemos por onde. A união é impossível; mas porque o problema é que, na área das humanas, eles acham que só se pode fazer coisas juntos se pensar em coisas iguais. Se pensar diferente, não se pode ter consensos parciais. O consenso deve ser geral e para se ter consenso geral tem que falar amém. São várias as áreas, vários grupos se você não pode dizer amém para todos porque eles são autoexcludentes".

Hernan Chaimovich:

Estruturação de grandes projetos científicos: "É o interessante é observar que em praticamente todos os CEPIDs, esse esforço real de direcionar a pesquisa para cada vez menos focos, e objetos mais claros, com publicação conjunta, é claramente uma mudança que implica diálogo e não acontece antes de cinco anos porque é um processo cultural e lento. É ainda um processo que não pode ser forçado nem inventado. Tudo isso nós aprendemos a avaliar e os resultados foram bons. Na próxima leva, seremos mais exigentes. Também nos editais, aprendemos bastante. Os focos, propósitos e metas estão muito bem estabelecidos e o sistema de recompensa e risco também está muito bem explicitado".

Ciência como projeto nacional de longo prazo: "Ao mesmo tempo em que a cultura brasileira é maravilhosa, não há no Brasil, até hoje, uma decisão de Estado de se fazer de educação, da ciência e da tecnologia um projeto nacional. Não existe. Quando se lê um manifesto, publicado como matéria paga, assinado pela Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei); Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp); Academia Brasileira de Ciências (ABC); Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), e outras associações de classe, dizendo com clareza que não dá para brincar com educação, ciência e tecnologia se queremos ser independentes, vê-se que até hoje, em 2012, o discurso sobre a importância destes temas não virou realidade, nem política de estado. Continua sendo um discurso. Não estou dizendo que não há melhoria, mas que quando a China propõe mudanças com 25 anos de prazo, ela começa a mudar hoje. Se não muda hoje, 25 anos já passaram. Quando, em 2012, depois de todo o esforço que fizemos especialmente nos últimos 20 anos para convencer o mundo de que tínhamos uma estrutura considerável, o País diminuiu seu aporte percentual para educação, ciência e tecnologia por causa de uma crise que ainda não se manifestou, afirmo que estou vendo de novo mais discurso do que prática em educação e C&T. Apesar de todos os meus amigos que estão no governo dizerem o contrário. Quando penso em tudo isso, acho uma desgraça porque continuamos sacrificando gerações. Veja, não estou preocupado com cientistas do Estado de São Paulo. Eles vão continuar aplaudindo a FAPESP. Estou preocupado com alguns milhões de crianças que vão perder oportunidade de virar cientistas e aí ganhar prêmio Nobel".

Jacques Marcovitch:

Necessidade de criação de novas áreas do conhecimento: "Vejo que os riscos desses procedimentos é que se administrem os projetos como uma rotina sem a possibilidade de criar novas áreas pioneiras de conhecimento. É esse o papel crítico do diretor científico: induzir novas áreas, novas interfaces, conquistar novas fronteiras do conhecimento através de programas mobilizadores. O que foi dito acima sobre as questões dos gases de efeito estufa e seus impactos no clima mostra que, de um lado, existe uma tradição de atividades, e, por outro, quando houve uma proposição inovadora, coube ao diretor científico abrir essa avenida para novas atividades".

Identificar tendências: "Na questão do presente, o nosso desafio é conhecer melhor as tendências mundiais e nacionais".

José Roberto Cardoso:

Áreas prioritárias: "O engenheiro, hoje em dia, independentemente de sua área, vai ter que ter conhecimento profundo sobre energia, sustentabilidade, água e saúde, que são os quatro grandes desafios da humanidade para o século XXI. O nosso país possui uma das maiores reservas mundiais de água doce, cerca de 20%. Nós não sentimos o que é a falta de água. Mas o mesmo não acontece com a China, que tem um bilhão e meio de habitantes com apenas 5% da água doce do mundo. A água é tão importante quanto qualquer produto valioso e poderá ser motivo de grandes disputas internacionais em um futuro próximo. Nós precisamos ter uma formação boa nas engenharias nessa questão. Não resta dúvida quanto à energia, pois o mundo precisa dela para crescer e deve tomar cuidado para produzi-la, para que não agrida o meio ambiente de forma irreversível. A questão da sustentabilidade está ligada a isso. E, finalmente, a saúde, que está ligada à poluição. Eu me refiro à saúde pública. O engenheiro precisa avaliar corretamente o impacto na saúde pública. A FAPESP tem que apoiar projetos nessas áreas, que têm várias ramificações. É um mundo complexo. O monitoramento de quais áreas devem ser incentivadas é importante, não se deve simplesmente lançar programas. Na FAPESP, isso está sendo feito com critério".

Luiz Gonzaga Belluzzo:

Definição de área de financiamento: "Acho que a Diretoria Científica e o Conselho Superior são muito prudentes e despojados de preconceito. Definir uma área vai ser inevitável. Por exemplo, esse projeto do Pré-sal, há um desdobramento para as ciências e tecnologias. Deverá haver mais dinheiro e São Paulo será beneficiado. Nessa área tem pesquisa na área metal-mecânica, de informática, telecomunicações. É uma grande oportunidade para que o financiamento possa impulsionar".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Indução a projetos maiores/equipe em detrimento de menores/individuais: "No entanto, nós estimulamos uma prática, que ainda não está enraizada, mas já existe: um pesquisador, mesmo que seu projeto não exija grandes investimentos, pode ter um auxílio a projeto temático, que lhe serve de guarda-chuva, para reunir, sob ele, tudo de que precisa para sua pesquisa. Se seu projeto temático é bem avaliado e apoiado, se recebe o aval científico da FAPESP, o pesquisador pode vincular a ele pedidos de bolsas, viagens, etc., que tramitam muito mais rapidamente. Isso facilita a vida prática do pesquisador e da FAPESP, além de permitir que se tenha uma visão de conjunto sobre as atividades dos grupos de pesquisa e se tracem políticas a partir dessa visão".

Luiz Nunes de Oliveira:

Indução/desenvolvimento/interesse do país: "Por trás dos fundos setoriais havia a ideia de que cada área forte da nossa economia deveria ser acompanhada de um desenvolvimento forte na área tecnológica. Se o Brasil produz petróleo, então deveria haver recursos para pesquisa na área de prospecção, aplicações na área de petróleo e até meio ambiente, para tentar resolver problemas. Foi criado um fundo setorial para isso, entre outros, com esse mesmo objetivo. Infelizmente essa ideia não foi para frente, porque, com o correr do tempo, o governo federal começou a contingenciar os fundos setoriais e, dependendo da época, havia mais ou menos recursos. Mas a ideia de que esses fundos iriam, de certa maneira, desbloquear o desenvolvimento da pesquisa, acabou se perdendo. Se foi bom ou ruim, a gente pode comentar mais um pouco sobre isso, mas o fato é que essa estratégia não funcionou muito bem e, de lá para cá, como antes, o que se vê são pequenos movimentos tentando corrigir e reorientar o trabalho de ciência e tecnologia em determinadas direções. Por exemplo, nós temos hoje uma fonte muito importante de financiamento, que é a FINEP. Ela lança seus editais conforme o interesse de desenvolvimento de ciência e tecnologia brasileira. Isso não é um esforço concertado e ninguém pode pensar que uma política como essa, no longo prazo, vai ter efeitos profundos. Pode criar núcleos em certos momentos e isso pode frutificar, mas não é a mesma coisa que uma política concertada. Eu acho bom que o Brasil não tenha uma política nesse sentido - de escolher determinadas áreas e tentar fazer o país se desenvolver naquelas áreas. Falta a nós o que seria essencial para o desenvolvimento desse tipo de atividade, que é uma capacidade de formular um plano de ação baseado na opinião da nossa comunidade".

Marco Antonio Raupp:

Indução/desenvolvimento/sociedade: "A estratégia contempla isso. E também investimentos em áreas que estão mais atrasadas e que precisamos desenvolver, como duas tecnologias que são

relativamente novas, que temos desenvolvido pouco e que devemos integrar, quando falamos em inovação: biotecnologia e nanotecnologia. Não podemos ter somente iniciativas isoladas nessas áreas, devemos permear a sociedade toda. Temos, também, que nos voltar para áreas em que nos atrasamos, como semicondutores e chips - ou, talvez o nosso atraso seja tamanho que nem devamos fazer isso mais".

Oswaldo Fidalgo:

Indução (de temas estratégicos, da comunidade científica para o governo, e não o contrário):

"Para concluir, todas essas instituições fizeram bem a sua lição de casa. Mas, quando eu vi o início da FAPESP e aquele crescimento, imaginei que ia chegar um momento em que as instituições de fomento iriam se unir, estabelecer pautas estratégicas e assumir a pesquisa em assuntos de interesse nacional, impondo isso ao governo. O que está acontecendo? Eu li um artigo sobre a FAPESP que afirmava que a Fundação está dando prioridade à biodiversidade e ao clima. Nós tivemos a COP-15, em Copenhague, que foi o maior fiasco da história do clima. Depois tivemos a COP-16 em Cancun e a COP-17 em Durban, que também foram decepcionantes. Há um grande gasto de dinheiro, muitos políticos aparecem, os economistas dizem que nós não podemos tomar algumas atitudes porque isso cria problemas econômicos e tudo é adiado para a próxima reunião. Se nós tivéssemos um sistema em que as fundações que fomentam a pesquisa estivessem unidas e com uma linguagem só, impondo o saber ao político de tal maneira que o representante fosse o representante do saber e não o representante da política, a situação seria diferente. Apesar do bom desempenho das agências de fomento, não estou satisfeito com o andamento do quadro da pesquisa nacional. Eu gostaria de algo diferente, mais produtivo e criativo. Por exemplo, eu recebo, todo mês, a revista Pesquisa FAPESP, que é uma revista muito bem feita, muito bem diagramada e com assuntos interessantes. Porém, eu não costumo ver destaque para as prioridades nacionais. Nós temos que olhar para as terras raras e para a água, que vão ser os problemas no futuro. As terras raras são o material fundamental para todo o sistema de comunicação. A água é o futuro da humanidade. Dizem que o Brasil tem entre 12% e 18% da água doce do mundo e o lago Baikal tem 20% da água potável. Entretanto, no Brasil, os rios não são tratados adequadamente. Muito dinheiro é gasto na Baía da Guanabara e no rio Tietê para acabar com a poluição, mas os rios que os alimentam continuam trazendo sujeira. Na limpeza do rio Tietê, anunciada como a grande obra do governo, foram encontrados 120 mil pneus, só que a facilidade de importação de pneus usados vai fazer com que pneus continuem a ser jogados no rio. Não sou contra importar pneus, mas deve estar previsto o que será feito com esses pneus, qual é o sistema de reciclagem que vai ser utilizado para que eles não voltem ao rio Tietê. E a pesquisa não tem voz ativa nesses assuntos".

Ruy Carlos de Camargo Vieira:

Indução/dificuldades/parcerias: "Bolsas e auxílios estavam consumindo tudo e a FAPESP sobrevivia aproveitando o dispositivo da sua lei de fundação, que lhe permitiu administrar recursos próprios. A FAPESP já estava usando uma boa parte do resultado das aplicações financeiras desses recursos para complementar seu orçamento, que não estava sendo suficiente para cobrir o percentual mínimo destinado a satisfazer a demanda dos auxílios. Em face dessa dificuldade, a FAPESP não conseguia investir em grandes projetos - estava no varejo total, concedendo bolsas e auxílios emergenciais para complementar alguma coisa. Dessa forma, nem se podia pensar em comprar equipamentos de vulto. Então, enquanto não vinha a emenda Leça, que conseguiu reaver o poder aquisitivo do orçamento da FAPESP, havia dificuldade muito grande para atender projetos de porte maior. Procuramos uma saída, com consentimento do Conselho Superior: fazer projetos especiais em parceria com outras instituições".

Sedi Hirano:

Indução por cientista, governo ou empresa: "De uma forma ou de outra, o desenvolvimento científico e tecnológico de São Paulo está autossustentável porque está institucionalizado. Não vai faltar verba, o governo do estado acredita que o fomento certamente tem importância. Se não mudar a diretriz, de repente vão existir áreas prioritárias e não prioritárias. Quem as define: o cientista, o governo ou a empresa? Eu tenho medo de transferir esse poder para a empresa ou ao governo do estado. Mas é uma questão".

Indução pelo governo: "A pressão política é perigosa, pois um político acredita que se tem que fazer pesquisa em uma área e outro tem uma ideia diferente. Isso é perigoso. No nazismo, a ciência servia para quê? Para política de estado. **Mas nós, para defendermos a ciência, consideramos campos como a eugenia pseudociência, não ciência.** Mas o Estado, naquela época, não achava isso. Eles também queriam desenvolver certos tipos de bombas e energia. Havia o Enrico Fermi, que foi um grande físico italiano, e o Wernher von Braun, que era muito talentoso".

Estado/empresa/indução feita por cientistas: "A Coreia e o Japão são diferentes, o próprio estado está interessado, junto com a indústria, em linhas de investigação específicas e no seu desenvolvimento. É por isso que o Chalmers Johnson diz que o capitalismo japonês e o coreano são um capitalismo corporativo de estado. Existe essa forte articulação. Essa PPP é perigosa, se for feita sem articulação. O estado deve se reunir com certas cabeças científicas, que vão orientar uma linha de pesquisa. Também é feita articulação entre estado e empresa privada. É aquele conceito do Weber, do politicamente orientado e politicamente condicionado ou economicamente orientado e economicamente condicionado. Opções têm que ser feitas. Eu prefiro que o pesquisador tenha essa liberdade e autonomia e tenha sensibilidade de fazer algumas pesquisas que são realmente importantes para o avanço da ciência e tecnologia do Brasil. Em última instância, eles vão trabalhar para alimentar o conhecimento como uma forma

de ser as forças produtivas do grande capital, inclusive o conhecimento científico e tecnológico para ser forças produtivas. Agora, é claro, o estado está preocupado com isso, assim como o capital, porque a tecnologia brasileira, comparada com as tecnologias americana, europeia, japonesa, coreana e hindu, está muito atrás. Mas teve os seus períodos".

Suely Vilela:

Necessidade de engenheiros/direcionamento do investimento: "Por exemplo, na área de engenharia, nós temos uma visão no Conselho Superior que essa área em termos de solicitações na FAPESP nos últimos 15 anos, desde 1998, está praticamente estacionada; o número de pesquisadores que fazem essa solicitação está estacionado, ou seja, o Conselho precisa discutir o porquê, uma vez que a área de engenharia é essencial para o desenvolvimento sustentável do país, até pela necessidade de agregar valor ou conhecimento produzido. Nós temos exemplo de países, como EUA, Alemanha, onde o número de engenheiros é elevado e muito superior ao do Brasil. Tem um número destacado e essa evolução de transferência de tecnologia da bancada para o setor produtivo, nos diferentes seguimentos da sociedade é muito maior. Há uma indicação que o número de engenheiros no país tenha uma relação com essa capacidade de agregar valor, com a inovação produzida por esse país. A FAPESP precisa analisar mais profundamente este tema. Por outro lado, quando olhamos a área de ciências da saúde, ela vem crescendo cada vez mais, tem mais demanda e número de pesquisadores. Nós temos esses dados que temos que avaliar e com isso procurar, formular, incentivar, ou criar programas de incentivo para a área de engenharia, ou discutir com as universidades para onde estão indo os engenheiros que estamos formando? Olhando hoje o estado da arte com os dados riquíssimos que a FAPESP tem, o conselho pode interpretá-los e apresentar políticas para o desenvolvimento do país, para aperfeiçoar essas políticas, os programas e os projetos".

Financiamento diversas áreas/indução: "Sim; não é que ela é menos contemplada, a demanda é menor. Quer dizer, você percebe que não está havendo um aumento do número de solicitações de projetos, não estão sendo apresentados projetos e também não está aumentando o número de pesquisadores na área de engenharia, ele está estável. Se você analisar as ciências biológicas, identificará uma evolução crescente; a área das ciências da saúde é a que mais cresceu. Se você analisar as exatas, na década de 90, ela tinha maior demanda, apresentava o maior número de projetos - hoje ela diminuiu. A engenharia está praticamente estabilizada. Isso incomoda e temos que buscar resposta do motivo. Porque a engenharia tem um número de solicitações constante e o número de pesquisadores que faz essa solicitação também é constante, sendo que as demais áreas, tudo teve uma evolução? Por exemplo, a área de humanas teve uma evolução fantástica, muito boa, porque há uma cobrança, eu vejo no conselho universitário, no conselho de pós-graduação, que havia sempre a cobrança das agências de fomento não apoiarem ou apoiarem minoritariamente a área de humanas - não é verdade. Os números da FAPESP,

mostram isso, você vê essa evolução na área tanto que o número de solicitações aumentou, como o número de pesquisadores e o número de concessões também. Hoje mesmo foi apresentado um gráfico. Estou com os dados na minha cabeça (risos), acabei de sair da reunião do conselho superior da Fapesp. Então, as áreas estão bem contempladas".

Indução/desenvolvimento: "[O futuro] É fomentar a pesquisa em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país".

Mudança de atitude do pesquisador: "A FAPESP lança um edital, estimula o professor a buscar parcerias com essas universidades, mas vai depender dele, do pesquisador. Tem que ter uma mudança cultural do professor, dele buscar essas parcerias, por isso que a FAPESP apoia grandes projetos. Por que ao mesmo tempo em que ela lança esse edital, ela também estrutura modelos de projetos para você conseguir atender a esse edital".

William Saad Hossne:

Indução/comunidade científica: "Gostaria de salientar que talvez por que esses pontos todos que aponte até agora representassem os anseios e a vontade da comunidade, eles se consolidaram já em pouco tempo. Tanto assim é que já no início, em 1966, portanto um ano e meio depois de se ter continuado nessa linha de atividade da FAPESP, foi possível à Diretoria Científica propor à FAPESP que partisse para uma outra linha de atuação. Assim, no Relatório de 1966 que se refere ao ano de 1965, como diretor científico, apresentei a idéia de que a Fundação, já que ela dispunha, naquele momento, de um acervo de informações do que se fazia em todas as áreas, deveria ter uma atitude mais 'agressiva', e que, ao lado dos pedidos que lhe chegavam, deveria tomar iniciativas próprias que permitissem um maior desenvolvimento e maior apoio à pesquisa. Já naquela ocasião eu dizia que a Fundação, ao tomar essas iniciativas, deveria atuar desvinculada de grupos e de interesses outros que não fossem o bem da pesquisa, e que também a FAPESP, nessas iniciativas, não deveria propriamente estabelecer um projeto, mas, com os elementos de que dispunha, com a amostragem do que se fazia em todas as áreas, com a sua assessoria, deveria identificar lacunas, ou áreas a serem preenchidas. Essa seria a iniciativa da FAPESP e os projetos de pesquisa seriam decorrentes desta criação de condições para o desenvolvimento de pesquisa na área"²⁴³.

Indução: "Na década de 70, na minha segunda gestão, com várias áreas consolidadas, tendo recursos, a diretoria científica e eu, particularmente, achei que era o chegado momento da FAPESP ter iniciativas próprias. Achei que primeiro precisava definir o que era iniciativa. Em primeiro lugar, ela não deveria ser projeto da própria FAPESP; segundo, diagnosticar o que estaria faltando em cada área - caberia ao diretor científico diagnosticar porque desde o início foi recomendado que ele não deveria ser apenas diretor, mas que agisse como pesquisador, para

²⁴³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 406.

possibilitar o diálogo com a comunidade científica. O papel do diretor científico seria desencadear o processo envolvendo os pesquisadores da área".

Yoshiaki Nakano:

Necessidade de direcionamento de recursos: "Essa época que nós passamos, um mês, na Secretaria de Ciência e Tecnologia foi muito interessante. Tem um Conselho de Ciência e Tecnologia do estado que nunca se reúne. A Secretaria não tem nenhum instrumento para fazer política, porque cada instituto de pesquisa tem orçamento próprio. Se você não tem poder de manejar orçamento para estabelecer prioridades e fazer cada centro focar em coisas de prioridade do estado, você não faz nada. Quando estávamos trabalhando para montar a universidade, eu tive uma conversa muito interessante com um professor francês lá de São Carlos. Desejávamos fazer uma universidade mais voltada para a área de tecnologia, com poucas áreas, mas com massa crítica, para fazer coisas de peso, fazer um núcleo e expandir depois. A proposta era que, com dinheiro, traríamos, do exterior, 200 PhDs jovens dispostos a trabalhar. Colocaríamos aqui, pagaríamos e criaríamos um núcleo para atrair gente de outros lugares. Essa era a ideia, trazer bons pesquisadores estrangeiros, e esse grupo atrairia jovens do país inteiro. Mas sempre com o ensino lado a lado com a área de aplicação. É bastante prático. Com gente realmente de primeiro nível, não para fazer ciência pura, mais para área de engenharia, mas com alto nível e tendo possibilidade de trabalhar com aspectos mais práticos".

Demanda

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Demanda/mérito: "A FAPESP, em geral, tem funcionado sem estabelecer prioridades quanto às áreas do conhecimento. Vale a análise pura do mérito, mérito intrínseco ou acadêmico, ou tecnológico, etc. [...] Mas a regra é apoiar a pesquisa de qualidade, em qualquer área"²⁴⁴.

Celso Lafer:

Balcão/descentralização: "Na discussão feita entre os anos 1969 e 1971, a ideia sempre foi, e continua sendo, a de que a solicitação de balcão deve ser mantida, com o que eu concordo. Em primeiro lugar porque certa descentralização é um benefício na área de pesquisa. Um grande número de pesquisadores está se preocupando com assuntos específicos, com diferentes tipos de informação, de maneira que não é possível, a partir de uma única instituição, dar conta da complexidade do desafio do conhecimento. Portanto, pesquisa por balcão foi desde o primeiro

²⁴⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 109.

momento uma preocupação da FAPESP. Afinal foram os pesquisadores que propuseram a sua criação".

Flávio Fava de Moraes

Demanda maior/qualidade/recursos: "A demanda em excesso de uma área significa que uma área muito ativa quer se desenvolver ainda mais. Mas isso não quer dizer que só demanda gere mais dotação, pois se os projetos não tiverem aprovação não haverá nenhum aumento da dotação orçamentária. Sabe-se que isso é um pouco teórico porque os grupos bons geram uma demanda maior e de melhor qualidade conseguindo assim conquistar mais recursos"²⁴⁵.

Demanda/abrangência/independência: "Apontaria também um artigo que está no estatuto e na própria lei, que poderia até parecer acaciano quando define as finalidades da FAPESP. Lá está dito que a Fundação de Amparo à Pesquisa tem por finalidade o amparo à pesquisa. Esta é uma tomada de posição, a meu ver, extremamente importante para a vida da Fundação. Mostra uma organização que tem por função o amparo à pesquisa e não diz qual é a pesquisa, em que área, e estabeleceu-se uma abrangência muito grande dentro dessa responsabilidade. O compromisso da FAPESP é o amparo à pesquisa. Essa finalidade se define no sentido de ser independente, de não ser utilizada como organismo de apoio para este ou aquele projeto, às vezes muito importante, mas que seria da esfera de uma secretaria ou de um ministério de governo"²⁴⁶.

Indução/demanda

Alejandro Szanto Toledo:

Varejo e indução: "Nós [Toledo e Sala] discutimos muito também os critérios da FAPESP, sobre a cultura da FAPESP de atender o pesquisador e, na época, de não induzir especificamente projetos. Na verdade ele me colocava, e eu ouvia e aprendia muito. Quando os projetos temáticos foram introduzidos, quando os projetos especiais foram introduzidos, ou seja, um pouco a política de indução e de rede já começava na FAPESP. Muito antes do CNPq pensar em redes temáticas a FAPESP já se preocupava com esse tema de uniformização e aglomeração do coletivo na ciência. Eram nesses temas que a gente trocava ideias".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Indução/demanda - equilíbrio: "Por fim, os membros do Conselho estão sempre atentos às oportunidades que muitas vezes podem ser identificadas. Mas sempre é preciso muita atenção e

²⁴⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 224.

²⁴⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 399.

equilíbrio para que não se prejudique o apoio aos projetos motivados pela curiosidade do cientista"²⁴⁷.

Celso Lafer:

Política de C&T/prioridade em pedidos espontâneos/estímulo a áreas escolhidas: "Eu escrevi uma carta longa discutindo as áreas que deveríamos ou não estimular e como identificar uma área prioritária de pesquisa que não viesse de forma espontânea. Defendia a preservação dos auxílios regulares à demanda natural da comunidade científica porque ela está ligada à maneira pela qual a FAPESP foi concebida e também ao papel dessa comunidade como stakeholder da instituição. Ela pode e deve apresentar projetos para ser um constante stakeholder no processo decisório da instituição. Mas nós precisamos também identificar áreas prioritárias de pesquisa".

Eduardo Moacyr Krieger:

Pedidos espontâneos/indução (financiamento): "Ao fazer esse tipo de análise, é preciso considerar em primeiro lugar, evidentemente, a ciência acadêmica, que você não planeja e na qual não é possível interferir - você tem que dar liberdade, exigir qualidade, mas não deve priorizar esta ou aquela área. Esse é um princípio universal e a FAPESP o respeita. Por isso o balcão da agência está sempre aberto. No momento, 50% dos projetos de balcão são aprovados, acho que é uma das maiores aprovações do mundo. Hoje em dia, com o aperto financeiro, os EUA estão no nível dos 10% de aprovação, a Inglaterra também enfrenta esse problema, e nós com os 50% estamos bem atendidos. A outra parte são os Projetos Temáticos, de durabilidade maior, e entre esses há projetos em que se faz um pouco de indução. Quer dizer, há áreas em que você toma a iniciativa porque energia e biodiversidade, por exemplo, são campos que demandam uma discussão de prioridade que contemple também o interesse público e econômico e nos quais a FAPESP tem de entrar. Há uma margem de recursos reservada para as prioridades que se estabeleçam. Equilibrar essas coisas, mantendo de um lado o balcão e de outro definindo prioridades, via indução, e buscando ainda a inovação que cabe à FAPESP incentivar, é um processo delicado que requer muito bom senso. A FAPESP tem feito isso. Ela nunca deu grandes guinadas e vem absorvendo novas responsabilidades sem perder de vista o apoio às pesquisas fundamentais para o progresso científico do Estado, que é esse balcão, onde se deve financiar todo mundo que tenha qualidade. Essa distribuição de recursos pelas diferentes áreas depende muito da demanda e a demanda se faz de diferentes formas de acordo com a universidade. A maior parte do dinheiro vai para as universidades públicas. Lastimavelmente, as universidades privadas têm menos de quatro ou cinco por cento, quer dizer, toda a rede que está

²⁴⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 111-2.

com 84% dos alunos no estado de São Paulo absorve menos de 5% da FAPESP. E não é porque seja discriminada, é porque não tem demandas".

Orçamento de agências de fomento: "A FAPESP tem uma limitação em sua perspectiva, que é justamente o orçamento de 1% do total da receita tributária do Estado. É um bom orçamento mas dificilmente vai aumentar, inclusive porque o Estado já dá praticamente 10% da arrecadação para as universidades. Se a FAPESP tivesse um orçamento maior, poderia ter ambição maior e até induzir a pesquisa em determinadas áreas. Se, depois de atender à demanda espontânea – o que é fundamental, deixar a ciência andar por si -, há disponibilidade de recursos, podem-se escolher áreas prioritárias como educação, saúde... Quanta coisa se poderia fazer em indução de saúde, junto com a Secretaria, se tivéssemos mais recursos, não é? Então, o limite é a dotação orçamentária. Para o ano que vem (2013) é de quase um bilhão de reais, mas é limitado. Seria muito interessante que o Estado repassasse mais recursos. Uma possibilidade que temos explorado é trabalhar em cooperação com as secretarias, em projetos de interesse da educação, saúde e agricultura custeados em 50% por esses órgãos e os 50% restantes pela FAPESP. Mantendo-se, naturalmente, a tradição de os projetos serem aprovados no mérito. Esta uma forma de você aumentar a capacidade da FAPESP. Também com as empresas que fazem projetos em cooperação com a Universidade, a FAPESP faz projetos em parceria. (...) Nós temos feito vários projetos com as empresas na base de 50% para cada um. A parte científica quem examina é a FAPESP. É por aí que se pode abrir algum horizonte e aumentar a atuação. Nossa capacidade instalada e experiência são boas e os convênios podem ser um caminho. Com a Secretaria de Saúde, criando uma rede de polos nos hospitais universitários para definir projetos de interesse para a população e a FAPESP poderia ter uma profícua colaboração".

Flávio Fava de Moraes:

Demanda/indução/aleatoriedade/análise: "O importante nessa distinção é que a concessão de recursos de pesquisa não deve ser aplicada aleatoriamente, apenas em função daquilo que é trazido à Fundação. Independente dos pedidos que recebe, classicamente chamada de 'demanda espontânea', é importante que a FAPESP também possa exercer um papel pioneiro na aplicação de recursos e no desenvolvimento de certos setores que obviamente estão no horizonte do desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo. E aí está uma grande dificuldade: Como descobrir esse horizonte? Como fazer, com exatidão, uma análise dos diferentes objetivos? Primeiro, é preciso evitar o modismo, ou seja, evitar ser sensibilizado para ceder recursos pelo simples fato de certas palavras de moda constituírem termos atraentes, para que, confortavelmente, digam a FAPESP não deixou de atender aquelas áreas ditas modernas. Modernidade, muitas vezes, não passa de uma simples contemporaneidade. Mas, se é importante não se deixar levar pelo modismo, é preciso oferecer uma alternativa. Deixar-se

levar ou deixar-se influenciar pelo quê? Não vejo outro sistema, no momento, a não ser o que já citei sobre as constantes reuniões da FAPESP com a comunidade científica e tecnológica"²⁴⁸.

José Fernando Perez:

Indução/demanda: "É importante compreender essa coisa de gerar programas. Não se faz isso em gabinetes. É por meio de permanente diálogo com a comunidade que escapamos da famosa dicotomia entre a pesquisa induzida e a pesquisa espontânea. O que acabamos fazendo é uma ação combinada, é uma indução conceitual na natureza da atividade e, em função da demanda, desenvolvemos o programa. Foi feito isso no programa de Ensino Público e no programa Políticas Públicas, com grande sucesso, no sentido que foi gerada uma percepção de oportunidade"²⁴⁹.

Indução/demanda: "O programa Biota foi outro exemplo de uma ação que, aparentemente, foi induzida pela FAPESP, quando na realidade ela foi concebida dentro da comunidade, que se organizou de forma exemplar e conseguiu induzir a Fundação a criar um novo programa. Sua concepção e implantação mostram a capacidade da FAPESP de dialogar, de forma intensa e fértil, com a comunidade"²⁵⁰.

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Reação/indução: "Nos meus primeiros tempos de FAPESP, não só por razões orçamentárias, mas também pela incipiência da comunidade científica em muitas áreas, não em todas, e particularmente nas áreas de humanidades, a FAPESP era principalmente reativa. Respondia a demandas isoladas. Com o orçamento dobrado, pôde pensar mais alto e passar para o atacado, criar programas que, se propriamente não induziam demandas, estimulavam certo perfil de pedidos, sempre cuidando para que não houvesse áreas prioritárias, para que todas fossem tratadas igualmente".

Mudanças da oferta pela demanda: "Essa é uma virtude da FAPESP, estar sempre atenta às mudanças na dinâmica da atividade de pesquisa em São Paulo, que se refletem em mudanças no perfil das demandas dos pesquisadores".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Financiamento/necessidades da comunidade científica: "A preocupação dos dirigentes desta agência de fomento foi estar sempre à frente das necessidades, ou seja, deve haver um planejamento e as necessidades da comunidade científica do estado de São Paulo devem ser vislumbradas".

²⁴⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 224.

²⁴⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 86.

²⁵⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 86.

Balcão/indução: "A FAPESP nasceu como agência clássica de fomento e de apoio à pesquisa e tinha, como procedimento *standard*, o atendimento no balcão, respondendo à demanda. Com essa história que mencionei, de demandas da área tecnológica que levaram até a cogitação de se criar uma agência específica, a fundação passou a desenvolver uma linha mais institucional e a trabalhar também como indutora de programa de projetos, quando abriu essa linha de fomento à pesquisa tecnológica".

Paulo Emílio Vanzolini

Indução/demanda/equilíbrio: "Acho que a FAPESP é uma coisa já institucionalizada. Existe, entretanto, sempre um problema recorrente dentro da Fundação, que é o medo de que ela vire balcão. Quer dizer, que seja levada pelos pedidos da classe científica, e não ao contrário, que não dê rumos e que não invente. Sempre voto a favor que ela tome iniciativas, mas não sou extremado nessa idéia. Acho que basta atender às necessidades, porque o estabelecimento científico paulista é forte, é maduro, acho que basta a FAPESP ecoar. Essa é uma idéia muito discutida lá dentro, por Oscar Sala, por exemplo. O William Saad, que é meu compadre, meu íntimo amigo, ele é o homem das iniciativas. Foi ele que disse: 'Não. A FAPESP deve tomar a frente, deve desbravar muitos'. Eu acho que a FAPESP, premiando a excelência, ajudando os centros de excelência, os bons pesquisadores, a política científica se faz sozinha. A atitude do Saad é defensável, mas não creio que venha moldar o destino científico de São Paulo e do Brasil. Principalmente porque existem outras fontes de recursos"²⁵¹.

Indução/demanda/favorecimento do balcão: "Sou contra que uma instituição como a FAPESP ou o CNPq, por mais assessoria que tenha, por mais que tenha, por mais que faça grupo de estudos, se arrogue a dirigir a ciência do país. Acho que isso vem da fileira. Mas não é todo mudo que pensa assim, não é o pensamento da FAPESP. Ela acredita muito em tomar iniciativas, em definir prioridades. Sou partidário do balcão, atendo o melhor que aparecer no balcão"²⁵².

Ruy Carlos de Camargo Vieira:

Indução não geral, mas por campo do conhecimento/demanda/flexibilização: "O que estávamos começando a desenvolver não era uma política de cima para baixo, definida pela Diretoria. Os projetos especiais eram a política da FAPESP no sentido de detectar áreas importantes e definir qual seria apoiada. Na aplicação do restante das verbas, a minha idéia, que estava sendo implantada gradativamente, era que cada coordenação fosse estabelecendo a sua política a partir de suas peculiaridades. Uma política na área de astronomia pode ser completamente diferente da política na área de arquitetura, por exemplo. Na área de astronomia é importante a formação de

²⁵¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 503-4.

²⁵² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 504-5.

peçoal em centros do exterior, o intercâmbio e facilidade para os pesquisadores viajarem e se entrosarem com certos projetos internacionais, a colaboração com centros internacionais, como o do Chile. A área poderia definir que em vez de comprar equipamentos, o dinheiro seria usado todo em intercâmbio. Em contrapartida, poderia ocorrer exatamente o contrário em outras áreas em que poderia ser preferível comprar equipamentos, instalar ou recuperar laboratórios de maior porte, pois quanto à formação de pessoal já existia uma massa crítica. Ou em outras áreas em que poderia ser importante a absorção de doutores, muitas vezes formados no exterior, profissionais que renovariam e fortaleceriam os grupos já existentes. Minha maneira de encarar o problema da política foi essa, bem realista. A FAPESP, pelas verbas que tinha, jamais poderia ditar normas de política. Ela devia atuar no varejo, no dia-a-dia, ajudando a flexibilizar uma série de coisas que acabam não podendo ser flexibilizadas por outras agências, pelas próprias instituições, e cada área deveria desenvolver a sua política, tendo em vista esse contato diário com o pesquisador"²⁵³.

Sedi Hirano:

Indução/demanda/projeto de estado: "Nos relatórios que o professor Celso Lafer escreve, ele afirma que a FAPESP é o modelo do estado aplicado em políticas públicas de incentivo e apoio às ciências e ao conhecimento. Políticas públicas são uma política de estado. Então, nesse sentido, diria que a FAPESP é um projeto do estado e, como tal, ela não depende de programas de governo. Programas de governo mudam de um governo para o outro. E o repasse de 1% não a obriga a aplicar esse montante em certas linhas de interesse do estado. A FAPESP tem um outro elemento, que é a autonomia. Ela é bem democrática, uma vez que a maioria da demanda não é de instituições fechadas, mas é uma demanda do pesquisador, ela parte daquilo que o pesquisador acha que é importante pesquisar".

Orientação política/econômica/indução/autonomia: "Usando uma frase weberiana, o objetivo da FAPESP não é nem politicamente orientado e nem economicamente orientado, e também não é tão politicamente condicionado porque, se não for assim, você não recebe, e nem economicamente condicionado porque a verba vem do estado, não das empresas. Quando a verba vem da empresa, ele é politicamente posicionado. Tem que investir nessa linha, inovação e tecnologia. No sentido mais weberiano da palavra, a orientação dos autos da FAPESP não é nem política nem economicamente condicionada, pelo menos em termos estatutários e regimentais. O CNPq é diferente. Se há necessidade de formar engenheiros, mandá-los para fora, para os centros de excelência; formar cientistas na área de física, química fina, engenharia de materiais e nanotecnologia, isso será feito. Há professores, por exemplo, da Química, que trabalham nessa área de nanotecnologia, que apresentam projetos que devem ser construídos

²⁵³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 311.

através de uma reflexão e de uma delimitação de certos aspectos. Já na FAPESP, existe a autonomia, que é o seu grande segredo".

William Saad Hossne:

Indução/demanda/comunidade científica/lacunas: "Agora, mais uma vez, reafirmou-se também em 1975, que as iniciativas não deveriam entusiasmar o diretor científico a ponto de ser ele o dono da pesquisa, de maneira que, em detrimento dos pedidos que fossem recebidos, se privilegiassem as dotações para os projetos de iniciativa. Pelo contrário, o que se propunha e se prosseguiu dentro do espírito inicial que norteou a implantação das iniciativas, foi exatamente o de atender àquela demanda dos projetos apresentados à FAPESP e, dentro das suas disponibilidades, ouvido a assessoria, identificadas as lacunas, implantar as iniciativas procurando atuar em áreas interdisciplinares"²⁵⁴.

Internacionalização

Alejandro Szanto Toledo:

Internacionalização/globalização: "Uma questão inevitável é a globalização. E a globalização, tanto da universidade, quanto da FAPESP, está envolvida com a internacionalização. Ter parceiros de alto nível no mundo inteiro, para poder trocar não só pesquisadores, mas também trocar ideias, formas de gestão, prioridades, tudo isso. Eu diria que nos seis meses em que eu estou na FAPESP, senti que esse é um ponto muito importante, com o qual eu concordo, porque a ciência sempre foi internacional. E com os meios de comunicação cada vez mais ágeis, ela se torna cada vez mais internacional e globalizada".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Crescimento da produção científica e economia brasileiras como impulsionador da internacionalização: "Já a colaboração internacional entrou na nossa pauta a partir de 2006. Isso foi facilitado à medida que a economia brasileira foi melhorando, o Brasil foi adquirindo maior visibilidade no cenário internacional e também em razão do crescimento da produção científica brasileira e a paulista em particular".

Internacionalização (autonomia/isolamento da ciência brasileira): "Para nós aqui em São Paulo, essa internacionalização tem origem em algumas constatações. Em 1995, 35% dos artigos científicos publicados por brasileiros contavam com coautores internacionais, e em 2010 o número baixou para 21%. Isso pode indicar que a ciência no Brasil ficou mais autônoma, mas quando se compara com autores ingleses, 40% de seus artigos são publicados em cooperação

²⁵⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 418.

internacional, enquanto os autores alemães, 40%. Então esse 21% é um percentual pequeno e pode indicar que a ciência brasileira ficou mais isolada. São coisas diferentes, pode estar isolado em função da autonomia ou pode ser por causa das dificuldades do idioma. Acho que o nosso caso é o segundo. Se você pensar na história do sistema de ciência e tecnologia brasileiro, não é difícil de perceber o que está acontecendo. Há coisas boas que provocam efeitos ruins. No Brasil, o desenvolvimento interno do sistema de pós-graduação, que foi muito bom para o país, diminuiu as conexões com o exterior. Não foram só as agências de fomento e as universidades que não perceberam que, ao estruturar o sistema de pós-graduação local, era também necessário despender um esforço extra para manter e desenvolver conexões com centros de excelência internacionais. O resultado disso é que hoje há estudantes de pós-graduação que não dominam a língua inglesa e isso contribui para o isolamento. O ponto de partida para a internacionalização foi a necessidade de os pesquisadores se conectarem com centros de excelência. Há áreas de pesquisa em São Paulo que são muito competitivas internacionalmente e, no entanto, são pouco vistas pelo mundo porque estão isoladas. Daí a importância de estimular a colaboração. Em primeiro lugar porque vai ajudar a melhorar depressa e em segundo, porque vai contribuir para gerar mais oportunidades, por exemplo, de vir estudantes estrangeiros para cá, fazer pós-graduação e gerar colaborações virtuosas com a ida de brasileiros ao exterior. Há acordos interessantes e nós estabelecemos uma espécie de hierarquia. Tem o que denominamos projeto de pesquisa completo porque é elaborado em conjunto, a análise é feita em conjunto e um pesquisador pode estar em São Paulo e outro nos Estados Unidos, por exemplo. Percebemos também que precisávamos estabelecer contatos desses pesquisadores de São Paulo com colegas de outros lugares. Procuramos universidades para firmar acordos para a vinda de pesquisadores que iniciam suas atividades organizando um workshop para a troca de ideias. Um pesquisador daqui vai para lá e o daquela universidade vem para cá. Eles desenvolvem essa fase da pesquisa, mas no futuro poderão elaborar um projeto de pesquisa completo. Então, o segundo nível dessa hierarquia são esses acordos com universidades, cujo valor em geral é pequeno. Em paralelo, apareceu a oportunidade de fazer acordos com empresas em função de a economia brasileira ter avançado nesses últimos dez anos e contar com democracia e estabilidade. As empresas começaram a procurar e avaliar as oportunidades para desenvolver suas atividades de pesquisa nos acordos pequenos ou uma colaboração com os pesquisadores acadêmicos para ajudar a ver as condições. O pesquisador Sérgio Queiroz estudou os aspectos determinantes para a decisão de uma empresa multinacional investir em um centro de pesquisa aqui. Nesse estudo ele observou que um dos determinantes importantes é acesso à mão de obra qualificada, é mais atrativo que a mão de obra barata, eles querem doutores, mestres, engenheiros. Há outros determinantes como a estabilidade do lugar, as condições de vida dos pesquisadores, existência de escola americana, nível dos estudantes e dos professores, entre outros aspectos. Tudo isso

contribuiu para fazer acordos com empresas para cofinanciarem a pesquisa que acontece aqui. Fizemos isso com a Microsoft, a Agilent, a Boeing e outras".

Celso Lafer:

Ciência e internacionalização: "[...] neste mundo globalizado a ciência não é algo que se faça exclusivamente dentro das fronteiras nacionais. Para valer-me, por analogia, de um conceito que empreguei na análise da política externa, a construção da autonomia pela capacitação não se faz pelo isolamento, mas por meio de participação naquilo que está sendo feito em nível mundial. Daí a importância de ampliar a criação de redes entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros, que vejo como uma iniciativa fundamental. Antes da consolidação da pós-graduação no Brasil, havia uma natural formação de redes entre brasileiros que estudavam no exterior e pesquisadores estrangeiros com os quais se convivia. A consolidação da pós-graduação diminuiu o número de brasileiros que fizeram a pós-graduação no exterior e reduziu o potencial de formação de redes. Os acordos recentes com universidades e agências de fomento dos Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido, França, Itália, México, Argentina e Israel têm estimulado a criação de redes. É claro que para isso a minha experiência anterior ajuda porque as pessoas me conhecem e a representatividade internacional é útil neste processo".

Fernando Ferreira Costa:

Ciência comparável com grandes centros: "Tive o privilégio de começar na atividade de investigação no grupo de hematologia da Faculdade de Ribeirão Preto, que era chefiado pelo professor Cássio Bottura. Ele tinha uma visão muito atual da atividade científica. Sabia que era preciso fazer ciência comparável à que se fazia em outros países, publicar em revistas e competir internacionalmente, e que para isso era necessário desenvolver um trabalho sério, de dedicação e ter experiência no exterior. É um grupo muito importante na USP. O professor Zago, que hoje é Pró-reitor, tem a noção muito clara de como a investigação científica de qualidade deve ser feita, semelhante à que se faz nas melhores instituições do mundo. As pessoas em Ribeirão Preto não eram as únicas que faziam ciência assim; numerosos grupos de pesquisas atuavam dessa maneira. Isso foi marcante desde o início".

Glauco Arbix:

Internacionalização da ciência/provincianismo/conhecimento: "Temos que fazer a mesma coisa com as nossas universidades. Elas devem deixar de lado o provincianismo e se internacionalizar. E se internacionalizar não é só buscar parceiro lá fora, mas buscar fonte de conhecimento, gerar conhecimento lá fora porque isso fortalece as instituições aqui dentro. É o que estão fazendo todas as grandes hoje. É o que faz Harvard, o MIT, Stanford, Columbia, a

Sorbonne, a University College of London, a London School, as grandes universidades. Nós temos que fazer a mesma coisa. Temos que parar de ser provincianos".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

Apoios/convênios internacionais: "Está havendo um trabalho muito interessante da FAPESP agora, comandado pelo diretor científico, o professor Brito, com parcerias internacionais. Apoio mútuo, da FAPESP e da fundação internacional, no sentido de viabilizar que pesquisadores daqui e de lá possam desenvolver projetos e gerar publicações em conjunto, com apoios também conjuntos, o que é importante para a ciência do país. Essa internacionalização da pesquisa vem acontecendo através de convênios que a FAPESP tem realizado com vários grandes países, como Holanda, Inglaterra, França e Japão. Algo que falta no Brasil e que a FAPESP tem feito muito bem".

Jacques Marcovitch:

Interação internacional: "Outra questão que é nova, em comparação com o período no qual eu estive lá como coordenador, é a interação internacional. Além de uma comunidade muito maior de pesquisadores e instituições que trabalham no estado de São Paulo, temos também uma conexão internacional bem mais intensa. Isso também exige do coordenador uma sensibilidade em relação às tendências mundiais e como conectar a pesquisa no Brasil com essa pesquisa global. A apresentação nos Estados Unidos, que foi uma jornada da FAPESP, onde se exteriorizou a pesquisa feita na fundação, é um exemplo do que é preciso fazer para conectar melhor a sua pesquisa com os centros de excelência no mundo. Esses são movimentos novos, que exigem cada vez mais dos coordenadores".

Reconhecimento internacional: "Quando há o reconhecimento de uma instituição no exterior sabemos que isto também a projeta em seu país de origem".

Condições para surgimento de ideias novas em ciência: "A partir da década de 1970 - e isso se estende até hoje - a FEA se torna pioneira na formação de quadros para laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, institutos de pesquisa, para as próprias atividades de inovação em universidades. Isso vai se constituindo em uma competência que veio a ter o papel importante de repensar modelos administrativos no sistema de inovação, tanto no estado de São Paulo como em escala nacional. Os seus praticantes vinculam-se a uma comunidade internacional, que trabalha muito no tema em países que têm conseguido uma gestão da inovação mais apropriada e, por esta via, evoluem marcadamente. Lógico que isto quebra certos paradigmas. Conceitos de hierarquia e disciplina são revistos. Não podemos ter uma estrutura rígida que inibe jovens quadros na prática de criar novas ideias. Vivemos hoje um tempo de inovação aberta. As organizações buscam, no seu entorno e no seu corpo interno, as fontes inspiradoras dessa inovação".

José de Souza Martins:

Estrangeirização/internacionalização: "A FAPESP está muito empenhada em aprovar projetos de internacionalização, mas, obviamente, sem essa intenção limitante. Temos que deixar de ser provincianos e a Fapesp tem contribuído para que isso aconteça. Tenho a impressão de que a estrangeirização da sociologia, não é internacionalização, no sentido que a Fapesp e as Universidades usam, Mas é parte desse provincianismo e também de graves limitações de formação de quem cai na armadilha. O subalterno daqui diz: 'só eles fazem'. Mas, se você chega lá, descobre que fazemos uma sociologia tão boa, ou melhor. Quem é competente reconhece isso."

José Fernando Perez:

Internacionalização/colaboração: "O nosso foco é buscar colaborações internacionais, projetos conjuntos. E as bolsas dos que vão e voltam são a cola dessas colaborações. Não se pode permitir que criem raízes fora do país, pois se acredito no sistema, se aposta na competência instalada aqui. E não é indispensável que todas as pessoas que fazem doutorado, pós-doutorado, continuem no sistema de pesquisa. Elas podem, devem, buscar outras oportunidades, pois já terão dado uma contribuição"²⁵⁵.

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Necessidade de inserção na comunidade científica internacional para desenvolvimento da ciência: "Um dos propósitos do Centro era ajudar a comunidade filosófica no Brasil a se constituir como um corpo orgânico e também a inseri-la na comunidade (ou rede, como se diria no jargão de hoje) internacional de pesquisa filosófica".

Internacionalização e impacto da ciência: "Hoje, por exemplo, a ênfase que se dá ao processo de internacionalização da pesquisa e o reconhecimento de que a pesquisa brasileira (e a paulista, especificamente) tem menos impacto do que poderia ter, em termos tanto de sua quantidade quanto de sua qualidade, fazem com que sejam tomadas medidas novas para facilitar essa integração da comunidade paulista com a internacional".

Internacionalização/redes: "Sem pretender ser exaustivo, a preocupação do Brito com a internacionalização da pesquisa paulista tem sido muito fecunda. A FAPESP tem hoje inúmeros convênios e acordos que favorecem muito a participação de grupos paulistas em redes internacionais de pesquisa".

Domínio do idioma: "Uma medida importante, sob esse aspecto, especialmente para essas áreas, foi a criação da linha de auxílio à publicação de livros no exterior. E um pesquisador que tenha

²⁵⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 95.

um auxílio à pesquisa pode usar os recursos de sua reserva técnica para custear a tradução de um artigo que tenha escrito em português. Redigir em inglês um artigo de matemática não é difícil. Para escrever um artigo de filosofia em inglês, sem empobrecer seu conteúdo, mesmo que você domine esse idioma, é preciso que esse domínio seja muito maior do que é razoável esperar da maioria dos pesquisadores, um domínio tal que a maioria dos americanos ou ingleses não o têm".

Marco Antonio Raupp:

Internacionalização/formação de recursos humanos: "Outro ponto interessante da minha passagem pelo INPE é que ele estava passando por uma boa situação em termos de recursos humanos qualificados para tocar grandes projetos. O meu antecessor, Fernando de Mendonça, havia estimulado a ida de pessoal para a França, EUA e outros países, e eles estavam voltando. O projeto da China deu um grande impulso a eles. E, além desses especialistas tecnológicos, o INPE estava formando especialistas em gestão. Isso porque o Ministério das Comunicações havia adquirido o primeiro satélite de comunicações brasileiro de uma empresa canadense, a Spar Aerospace. Como byproduct desse processo, os canadenses ofereceram treinamento em gestão de grandes projetos de engenharia. O Centre National d'Études Spatiales (CNES), da França, com quem tínhamos cooperação, também ofereceu cursos na área de gestão. Portanto, estava tudo amadurecido, e esse processo se desenvolveu".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Internacionalização/desenvolvimento: "Além disso, há outro campo que estamos avançando, a internacionalização. A FAPESP deve continuar apoiando a ciência deste estado, mas levando em consideração as vertentes que nos levem ao crescimento e à inserção mundial. As universidades devem acompanhar esse desenvolvimento e a tendência é que elas se tornem universidades de classe mundial, que é o que nós todos almejamos, atingindo um protagonismo maior na ciência global. Esse é um papel fundamental que a FAPESP tem exercido. Ao longo desses anos, a estruturação da ciência no estado ocorreu graças à FAPESP".

Personalização da internacionalização: "Porém, na verdade, a internacionalização tem essa característica, ela é muito dependente das parcerias que os docentes criam. As áreas internacionais criam e divulgam, mas o que faz mesmo a internacionalização é a parceria professor-professor. No caso da FAPESP, ela é muito procurada e as parcerias têm sido feitas regularmente como resultado de editais. Os editais são abertos, mas quem vai procurar as parcerias são os docentes. Em um primeiro momento, é amplo, mas depois acaba gerando a parceria, que é professor-professor ou laboratório-laboratório. Esse é o ponto fundamental para que ela possa ocorrer. Ela acaba afunilando para o laboratório, que vai fazer com que o aluno

visite outro laboratório, que haja reuniões, workshops, trabalhos conjuntos, e que sejam gerados produtos, como artigos e patentes, e assim por diante".

Internacionalização/interação/troca/retorno: "Eu tenho feito levantamentos e isso tem surgido também nas discussões do Conselho. As publicações internacionais com parcerias internacionais no Brasil eram muito maiores que hoje. Houve uma diminuição nesse ponto. Há várias explicações. O país cresceu muito em ciência. Em um momento saímos, depois voltamos e as pessoas acabaram se acomodando. Hoje, devido à globalização, temos que ampliar mais, o Brasil não pode ficar fechado. Outros países ampliaram muito essa troca, que é necessária em ciência. Muitas vezes, um colega está desenvolvendo a mesma coisa que outro, em outro lugar. Se houver troca entre eles, o desenvolvimento será muito mais rápido do que se eles ficarem isolados em seus laboratórios. A internacionalização nas universidades é essencial. As universidades melhor posicionadas têm essa abertura muito grande. E isso influencia a formação dos nossos alunos, outro foco principal. O Brasil cria políticas como Ciência Sem Fronteiras, que não sabemos se vão dar certo. Temos que tomar muito cuidado com essa mobilidade, principalmente na graduação, uma vez que não sabemos quantos alunos voltarão e serão inseridos no mercado de trabalho. Se forem inseridos em uma universidade ou na iniciativa privada e isso puder gerar conhecimento ou produtos e melhorar, de alguma maneira, as condições do Brasil, nós teremos um ganho. A crise econômica na Europa e Estados Unidos fez algumas modificações. Porém, nos últimos anos, tivemos um desenvolvimento no Brasil que fez com que o país mostrasse que tem condições de crescer. Isso é tardio, uma vez que sempre falamos que o Brasil é o país do futuro, e o futuro tem que ser hoje, o futuro já foi. Este país precisa, ainda, de muito planejamento, para que se torne o país que nós precisamos. Esse é o ponto. Esses jovens que, atualmente, têm essa outra visão, atuando em outro contexto, com certeza farão uma diferença muito grande. É um novo renascer".

Mayana Zatz:

Qualidade/quantidade/impacto/internacionalização: "A FAPESP tem uma visão muito futurística, tem a noção do que se precisa investir e para onde temos que ir. O que o Carlos Henrique de Brito Cruz diz reflete esta fase da FAPESP, de que nós temos que melhorar a qualidade e não só a quantidade dos trabalhos, aumentar o índice de impacto e que devemos fazer colaborações internacionais. Acho isso tudo extremamente importante. A FAPESP é muito aberta, inclusive, para ideias novas, estão sempre fazendo novos programas, inovando".

Sônia Penin:

Internacionalização/participação da aldeia global: "Com a ampliação da internacionalização a USP pretende estar mais presente nas ações de ponta que ocorrem ao longo do mundo, pretende estar mais presente nessa aldeia que o mundo está se tornando".

Suely Vilela:

Intercâmbio internacional: "Qual o nosso desafio? Além de avançar na geração desse conhecimento, estabelecer parcerias com professores de universidades estrangeiras, de boas universidades para poder facilitar o intercâmbio do conhecimento e de alunos visando a internacionalização da ciência brasileira, que inclusive a FAPESP apoia".

Internacionalização/acordos/crescimento/futuro: "Outro ponto importante é internacionalizar a pesquisa - e ela já está atuando nesta direção, incrementando os acordos de cooperação para fomentar a pesquisa com instituições, empresas, agências internacionais, com universidades internacionais buscando agregar mais recursos para FAPESP através desses acordos de cooperação. Eu vejo que o desafio do país hoje, da ciência brasileira, é exatamente buscar esses acordos de cooperação, agregando pesquisadores estrangeiros para que ela possa não só mostrar a sua pesquisa, mas também avançar nas pesquisas que são desenvolvidas. A FAPESP já atende as demandas do futuro hoje, por isso ela está um pouco à frente do seu tempo".

Recursos humanos (formação, atração, concentração)

Alejandro Szanto Toledo:

Educação/falta de formação ampla: "Eu diria que na Educação certamente tem uma lacuna que nós percebemos como docentes. A formação dos alunos que ingressam na universidade realmente é deficiente. Ou seja, a formação inicial do estudante é deficiente. [...] Na sociedade brasileira é um gargalo estranguladíssimo. Para a pesquisa também, porque a formação mais eclética do nosso estudante fica prejudicada. Ele se especializa muito rapidamente em sua área de pesquisa e não tem essa formação básica ampla que podia ter sido trazida com ele. E isso precisa ser fornecido, claro, e isso tem um custo tanto do ponto de vista de políticas científicas, como financeiro".

Grupo/liderança: "Eu acho que chega uma idade em que a gente forma um grupo e o grupo se torna melhor do que você, e eles não precisam mais de você, então precisa saber a hora da gente sair, porque o Brasil sempre foi muito feudal. Isso precisa mudar, é necessário identificar o momento correto de ficar, não na sombra, mas sair e plantar outras árvores".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Ambiente propício para fazer ciência: "O Prof. Forneres e a esposa dele - Profa. Iara - davam assistência e emprestavam equipamentos. O Prof. Laurence Holland ajudava na parte de eletrônica, em assuntos como alta voltagem e outros, pouco antes dele retornar aos Estados Unidos. O ambiente era ideal para motivar o aluno a buscar respostas. Era um ambiente onde três alunos resolviam fazer uma pesquisa sem ter um professor orientador como, por exemplo,

essa de *laser* de gás carbônico. A biblioteca nunca fechava, nós ficávamos no laboratório até de madrugada e se você quisesse buscar alguma informação, era só atravessar a rua para chegar à biblioteca. O aluno podia pegar um livro ou uma revista e deixava um bilhete comunicando que havia tomado por empréstimo e preenchia a ficha do empréstimo no dia seguinte. É o lugar ideal para quem quer estudar e aprender. Creio que é uma escola diferente porque na maioria das universidades do Brasil o sistema está baseado no professor que deve ensinar, enquanto que lá estava fundamentado no apoio ao aluno que deve aprender, e há atitudes bem diferentes nesse modelo apoiando o aprender. Nós ficávamos próximos ao Departamento de Física, nosso espaço era apertado, mas o ITA dá ao aluno boa formação e a possibilidade de fazer experimentos, de pedir emprestado, de compartilhar. Está certo que havia coisas que nós pegávamos mesmo sem pedir emprestado (risos), mas depois nós avisávamos e devolvíamos. Os professores eram ótimos, ajudavam os alunos, esclareciam as dúvidas. O ambiente era bom e permitia que os alunos fizessem experiências com prudência, responsabilidade e cuidado".

Carlos Vogt:

Formação e capacitação de recursos humanos e volta para fortalecimento da ciência local:

"Então, era diretor científico da FAPESP o professor Oscar Sala. Eu e três estudantes da área de Literatura e Linguística, mais quatro colegas - um de Matemática, um de Filosofia e dois de Ciências Sociais, sendo um de Antropologia e outro de Sociologia -, fomos convidados para integrar um programa de formação e capacitação na França. A ideia que prevalecia, muito própria do estruturalismo então vigente, era a da Linguística como uma ciência piloto para ciências humanas, exatamente pela proximidade entre a Linguística, Matemática e Lógica. E lá fomos para França fazer ou Linguística, ou Sociologia, ou Antropologia, com essa perspectiva de adquirir um embasamento para a área de humanas e depois iniciar a formação nova que a Unicamp se propunha a desenvolver. Para ir, tivemos um contrato de tempo parcial com a Unicamp e foi apresentado um projeto de apoio de bolsas para a FAPESP, iniciado efetivamente em novembro de 1969. Fomos os primeiros bolsistas de ciências humanas na FAPESP enviados para o exterior, dentro de um programa que não era só de bolsa individual, de apoio institucional, no caso fundação-UNICAMP, que depois passou a ser uma linha de fomento e atuação bastante importante da FAPESP".

Celso Lafer:

Capacitação científica e tecnológica e viabilidade do país: "Verifiquei uma coisa que na época me pareceu muito interessante, a de que o Congresso dos Estados Unidos tinha o Office of Technology Assessment, órgão dedicado a apontar onde haveria mudança tecnológica, as tendências e perspectivas. A participação neste evento, além de ter sido uma boa experiência do ponto de vista diplomático, propiciou também a percepção de que a capacitação científica e

tecnológica é um componente da autonomia e viabilidade de um país. Hélio Jaguaribe, grande mestre da Ciência Política, discutia sempre temas como autonomia e viabilidade nacional. Naturalmente, essa ideia da viabilidade baseada na capacitação, que Hélio destacava, ficou cada vez mais clara para mim a partir deste momento".

Eduardo Moacyr Krieger:

Aumento do número de doutores: "Como aumentar o número de doutores no estado de São Paulo? O Estado conta atualmente com cerca de 40 mil doutores para uma população de 40 milhões de habitantes, uma proporção de mil doutores para 1 milhão de habitantes. Nos países industrializados esse número é quatro ou cinco vezes maior. O estado de São Paulo precisava multiplicar por quatro ou cinco o número de doutores. O Rio de Janeiro tem apresentado dados no Conselho Superior mostrando que a capacidade de as universidades estaduais formarem doutores está num platô, pouco pode aumentar porque já é uma das melhores do mundo. Se você for examinar, nós temos um fator de 0,4 doutores por docentes/ano, ou seja, cada orientador leva praticamente dois anos e meio, em média, para formar um doutor. Isto é comparável às melhores universidades do mundo. Com os orientadores que nós temos no momento, dificilmente vai aumentar o número de doutores. O aumento pode vir de novas universidades públicas, talvez a federal possa entrar porque tem muito pouca representação no estado de São Paulo. Mas fundamental que as universidades privadas criem condições, o que é um problema complicado. Como é que você vai fazer para as privadas terem condições (de formar doutores, realizar pesquisas)"?

Fernando Ferreira Costa:

(Aumento da) massa crítica: "O que mudou bastante, mas ainda tem de mudar mais, é o número de pessoas com esse tipo de visão e dedicação à atividade de investigação, que era extremamente limitado. Hoje, é incomparavelmente maior. Essa massa crítica é fundamental para o país, além da noção de que se deve fazer ciência de qualidade e desenvolvimentos em todas as áreas, das médicas até o desenvolvimento da agricultura, inovação na indústria. Acho que ficou mais clara essa noção para todos nós que pesquisamos, para a comunidade universitária e para a sociedade em geral. Mas ressalto um ponto importante: desde o início participei de um grupo de pessoas que hoje ocupam cargos de liderança na ciência do Brasil. Viam a ciência de uma maneira séria e moderna".

Grandes projetos/formação de pessoal: "Havia compartilhamento de experiências por e-mail; havia uma rede em que todos escreviam e discutiam os problemas encontrados. Havia reuniões periódicas na FAPESP, coordenadas, creio, pelo Andrew Simpson, pelo Paulo Arruda e pelo Fernando Reinach. Foi importante para o pessoal, mas principalmente para o laboratório. Também conseguimos formar pessoas. Havia um número grande de estudantes capazes de

ganhar experiência aqui, ir para o exterior e voltar. Muitos deles hoje são professores, pesquisadores. Formou-se um número grande de pessoas qualificadas e sabendo fazer ciência competitiva. O fato de o projeto ter dado certo, de ter sido divulgado em uma revista tão importante, como a Nature, mostra a relevância dos dados obtidos. Foi um trabalho de qualidade; mais que isso, foi fundamental para numerosos grupos, entre os quais incluo o nosso".

Formação de pessoal/necessidade de grandes projetos: "As críticas maiores questionavam o porquê de concentrar tantos recursos em um único projeto. Além de ter dado certo – foi um trabalho científico importante, que rendeu muitas citações à FAPESP –, o projeto fez mais: formou uma geração de cientistas nessa área que expandiu muito o que se fazia no Brasil, não só no estado de São Paulo. Poderíamos ter outro projeto Genoma. Estamos novamente numa situação em que a investigação feita nos laboratórios importantes do exterior não é mais feita aqui, ou é feita em pequena escala. Talvez seja necessário pensar – hoje não seria mais o genoma de uma bactéria somente, mas o comparativo de genoma de milhares de bactérias ou de pessoas. Pode ser que esteja enganado, mas, que eu saiba, nenhum grupo no Brasil tem capacidade de fazer certos procedimentos complexos, relacionados à análise de genoma, competitivamente ao que se faz no exterior".

Necessidade de aumento de recursos e massa crítica para evolução da ciência: "Houve uma mudança significativa no panorama de ciência e tecnologia no Brasil. O número de publicações cresceu de forma notável, mas ainda somos pequenos. A massa crítica de pesquisadores, de alunos de graduação e de pós precisa aumentar muito em todas as áreas. Precisamos intensificar a cooperação internacional, elevar a produção de revistas de grande impacto, de grande relevância. Para fazer isso, precisamos de massa crítica. Se tivermos muitas pessoas publicando, teremos publicações de pouca relevância, como também de muita relevância. É impossível haver um número pequeno de pesquisadores que só publique coisas importantes. A história da ciência não é assim. Precisamos aumentar o volume de recursos da FAPESP e de outros órgãos que financiam a pesquisa, aumentar a quantidade de pessoas. É claro que quando comparamos o Brasil com os Estados Unidos, há diferenças em todos os parâmetros, mas comparemos com a União Europeia. A pesquisa precisa de atenção e investimento. O NIH (National Institutes of Health), dos Estados Unidos, que faz pesquisa basicamente nas áreas de biologia, biomedicina e medicina, tem de US\$ 12 a 15 bilhões por ano de orçamento. A FAPESP tem US\$ 600 milhões para todas as áreas. Em uma cidade como Boston, que tem Harvard com seus inúmeros hospitais, talvez haja mais pessoas pesquisando e produzindo na área do câncer do que em todo o Brasil. É possível competir com o que eles estão fazendo? Fazemos muita coisa de ótima qualidade, mas temos pouquíssimos grupos. Esse é um pequeno exemplo. Tem aumentado o volume de recursos das agências, como a FAPESP e o CNPq, mas elas devem estimular também, como opção – isto é feito no exterior –, a formação de grupos multidisciplinares

estudando aspectos diversos, por exemplo, do câncer. É preciso que haja um grupo em São Paulo, outro em Campinas, outro em Ribeirão, outro em Barretos, outro no Rio. É assim nos Estados Unidos e na Europa, há dezenas e dezenas de grupos. Senão não teremos massa crítica para poder, de fato, competir. Outro exemplo é a malária, que não é exatamente minha área de atuação. Para que o Brasil seja competitivo em todas as áreas, o volume de pesquisadores precisa aumentar e a ousadia das agências de pesquisa, também".

Diferença de formação Brasil-exterior: "Há uma diferença muito grande em todos os aspectos – importante ressaltar que até em relação aos alunos. Nos Estados Unidos, o curso de medicina não é considerado graduação; é de fato pós-graduação. Primeiro, os alunos fazem quatro anos de college, em que recebem uma formação mais abrangente, incluindo história, literatura, artes, arquitetura, além de matemática, física, biologia. Quando entram em medicina, esses alunos têm muito mais maturidade do que os nossos que chegam à faculdade com 17 anos. Outra diferença é a tecnologia, óbvio, mais avançada e impossível de ser alcançada aqui na época. E também a grande massa crítica de pessoas qualificadas. Era possível ouvir pessoas que haviam recebido prêmios ou feito descobertas importantes, que trabalhavam em áreas muito diversas da medicina ou da biologia, conversar, pedir opinião – coisa que aqui no Brasil era difícil. Isso mudou por aqui, mas ainda é preciso mudar mais. Era um privilégio viver em um ambiente em que esse era o dia-a-dia... Houve também um componente de oportunidade, de sorte. Tive a oportunidade de trabalhar em um laboratório coordenado por um cientista sério, brilhante, muito dedicado, que permitia o desenvolvimento de iniciativa e criatividade. Isso é muito bom"!

Financiamento para carreira de pesquisador: "Suspeito que, no futuro, será necessário instituir alguma coisa diferente, como a existência de recursos que viabilizem a dedicação do pesquisador. É só ver o exemplo dos Estados Unidos e das agências europeias. [...] Os docentes que se destacam talvez pudessem ser contemplados não só com recursos para desenvolver sua pesquisa, mas também para complementar sua dedicação, com compensação salarial adequada, e para contratar pessoal para o período de duração do projeto. Penso que isso deveria ser feito, sempre ressaltando o reconhecimento pelo mérito dos projetos".

Glauco Arbix:

Importância de recursos humanos: "Falar de ciência, tecnologia e inovação é falar de gente. As máquinas são extremamente importantes. Os computadores e equipamentos são essenciais, mas precisamos de gente qualificada para dar um salto em ciência, tecnologia e inovação".

Hernan Chaimovich:

Desenvolvimento/formação de cientistas: "Quando a China decidiu no fim da década de 1990 que tinha de mudar a capacidade de criação dos cientistas chineses, iniciou duas ações: enviou chineses para os EUA e enfrentou o problema do ensino primário naquele país relativamente grande".

Noções centrais/formação do cidadão/do cientista: "O drama é o seguinte: se você não tem uma escola primária como foi a minha - em tempo integral, com estrutura de competição e dedicação quase total à formação - e depois um colégio em que se é treinado para ser um cidadão capaz, formar cientista vai ser muito caro. Recuperar no ensino secundário uma pessoa que não teve um primário decente às vezes não vale a pena em termos de custo público. Se não se investe desde o começo, cada vez que se tarda mais um ano, fica mais caro formar um cidadão capaz. E quando digo capaz não estou preocupado com cientista, mas com o cidadão que chega aos 20 anos com noções centrais: 1 - competição não é ruim, pode ser estruturada; 2 - responsabilidade social; 3 – conhecimento das bases do método científico entendido como uma forma de pensar que não aceita, por exemplo, o poder como verdade".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

Aproveitamento de talentos: "Eu vou apresentar um dado que vocês não vão acreditar, mas que é verdade. Existe uma ONG em São Paulo que fez um levantamento de crianças superdotadas na rede pública nas nossas escolas na cidade de São Paulo. Vocês têm ideia de quantas crianças têm um diferencial, vêm de famílias pobres e moram em regiões vulneráveis, mas que são muito acima da média? Mais de quatro mil crianças. A ONG só consegue trabalhar com aproximadamente 200. Eu tive contato com essa organização, e algumas crianças chegaram ao Massachusetts Institute of Technology (MIT). Há uma competência nessas crianças que, a princípio, não têm a possibilidade de outra formação que não seja a pública. É errado que a gestão pública não dê a eles condições de se desenvolverem, se estiverem efetivamente comprometidos. A educação pública do estado tem que ter qualidade. O ensino médio de tempo integral poderá dar a esse jovem essa formação".

Formação de pesquisadores/iniciação científica/número de doutores: "Isso estou dizendo aqui e agora. É o que eu acredito, dentro de uma linha que vê na iniciação científica uma possibilidade de ter pessoas muito bem preparadas para ingressar nas universidades e centros de pesquisa como profissionais. Eu tive alunos de iniciação científica que hoje são professores em universidades, com uma carreira consolidada. Minha filha começou a fazer iniciação científica no segundo ano do curso de veterinária. E acabou de voltar do exterior, de um doutorado sanduíche. A iniciação científica é fundamental, se o estado quiser. Em minha opinião, o que falta no estado de São Paulo é um número maior de doutores por habitante. A grande preocupação da FAPESP deverá ser essa: viabilizar, no estado de São Paulo, a capacidade de formar mestres e doutores, a capacidade de gerar ciência, criando uma ligação umbilical com a capacidade de nossos pesquisadores. Se nós analisarmos a relação de doutores por habitante, o estado de São Paulo está muito aquém dos países que hoje lideram a questão da ciência. Temos que formar mais cientistas. Essa é a missão da FAPESP. Não é uma missão fácil, porque formá-los significa encontrar um espaço para eles no mercado de trabalho. As empresas têm que

entender que a contratação desses profissionais trará um diferencial a elas. As universidades, na renovação de quadros. Por isso, a iniciação científica é um dos programas pelo qual eu sou mais apaixonado da FAPESP, é onde você molda o aluno. Você molda uma geração que vai comandar o país".

Ensino técnico/faculdade: "No Brasil, apenas 15% dos jovens do ensino médio têm uma formação técnica. A Austrália tem mais de 60%. A Alemanha tem mais de 50%. A visão que as pessoas têm no Brasil, ainda, trazida por uma história muito ruim no passado, é que curso técnico é para pessoas de baixa renda. Ou você faz uma faculdade, ou não é nada. Nós temos que mudar essa visão dos jovens brasileiros. Países como Alemanha e Japão sofreram uma grande evolução quando os alunos do ensino técnico se formaram e progrediram".

Pré-iniciação científica: "No caso da pré-iniciação científica, ela deve começar no 8º e 9º ano do ensino fundamental até o ensino médio - são cinco anos de possibilidade de crescimento. No momento que o quadro de escolas em tempo integral se estender além das 16 iniciais, eu apresento a proposta à FAPESP para desenvolver um programa de pré-iniciação científica para a rede pública, mantendo os critérios de qualidade e mérito. Essa bolsa serviria para os alunos comprarem material de consumo e tocarem o dia a dia da pesquisa. Podem ser descobertos novos pesquisadores e cientistas. São detectados, aqui em São Paulo, quatro mil superdotados, e a grande maioria não avança, podendo ir para a violência ou drogas. Não tenho dúvida, desse programa sairão grandes resultados".

Importância do professor na formação (científica) do aluno: "Você imagina conviver com a possibilidade de ser agredido em uma sala de aula? Uma profissão que eu considero nobre, formar e alfabetizar uma criança. Eu sou engenheiro mecânico e trabalho com materiais graças a um professor. Ele era engenheiro aeronáutico, e fiquei apaixonado por engenharia aeronáutica, trem de pouso de avião. Trabalho com materiais de trem de pouso. A figura dele foi fundamental. A sua formação depende imediatamente do carisma e da seriedade que são passados e aprendidos com o professor. Quer ter uma educação básica de qualidade? É necessário um bom professor e bem remunerado. E um bom diretor, com uma escola bem administrada. Desse modo, atingimos a educação de qualidade. Outras questões são relevantes, mas é necessário, na sala de aula, um professor comprometido, satisfeito, com uma carreira que o atraia".

Henrique Eisi Toma:

Transmissão do conhecimento/formação de recursos humanos: "A questão da falta de diálogo com o assessor também é terrível, mas reflete um problema cultural porque o valor do conhecimento não é transmitido mais. Mas essas pessoas são produtos do que nós formamos, nós somos os culpados disso. Como reverter isso? É difícil".

Jacques Marcovitch:

Localização dos jovens/retenção dos jovens talentos: "Há um desafio que decorre da evolução demográfica. No cenário mundial são sete bilhões de habitantes. Em alguns países, como a Rússia e o Japão, a população está diminuindo. Outros países têm um bônus demográfico. É o caso dos Estados Unidos, Canadá, Brasil e os países da América Latina. No caso dos países da América Latina mais de 50% da população tem menos de 27 anos de idade. Portanto, veja o que essa geração, se ela for educada, se tiver os apoios necessários, o que ela pode fazer não só para a região, mas para o mundo, uma vez que também pode prover uma capacidade inovadora para outros países que estão hoje convivendo com seu ônus demográfico. Esses países cuja população está envelhecendo recorrem à juventude de outros para se desenvolver. Não é por acaso que muitos países europeus estão mudando a sua legislação, fazendo com que os egressos de cursos de doutorado obtenham uma residência automática no país onde estudaram, ou que até possam se naturalizar de forma mais expressa, mais rápida. Perceberam que um centro de excelência em pesquisa tende a atrair e reter jovens mais talentosos. Este é um desafio para a Fapesp e para o Brasil na interface ciência, tecnologia e ensino superior".

Retenção de talentos/mitos positivos: "A primeira coisa que um jovem da região Norte quer é estudar um pouco para sair de sua comunidade. Como resolver os desafios da região Norte se os mais talentosos forem embora? Pelo contrário, temos que enraizar gente de qualidade para preservar e construir uma região que seja, ao mesmo tempo, ambientalmente sustentável, com qualidade de vida e com capacidade de repensar seu futuro. Nossa preocupação deveria ser a de oferecer oportunidade aos jovens de todas as gerações. Para isso, o que é preciso? Construir uma ponte entre passado, presente e futuro. Revelar mitos positivos para inspirar os jovens. Quais são os mitos positivos nas empresas, na academia, no governo, na sociedade civil? O trabalho de Shozo Motoyama vai muito nessa direção. Trata-se de construir referências da nossa história. Então, de um lado, deve haver essa construção e reconstrução do passado, para que possa inspirar a construção do futuro".

José de Souza Martins:

Ensino/ligação da C&T com vida cotidiana dos alunos: "Eu tinha sido aluno do primário praticamente numa escola de roça e alimentava o sonho de voltar para a roça como professor para fazer da escola uma escola como eu achava que deveria ter sido aquela em que estudara e não fora. Na minha cabeça havia uma escola imaginária, modernizante, mas ao mesmo tempo de diálogo com a cultura caipira, na qual eu fora parcialmente socializado. Achava absurdo que a cultura rústica não tivesse lugar no currículo da escola primária, convivendo com as ricas possibilidades da ciência e da tecnologia, que mal chegaram ao grupo escolar em que estudara".

José Fernando Perez:

Envio de recursos humanos ao exterior: "Ficou claro que tínhamos que realizar algo de grande porte e realmente impactante para desenvolver a área de genética molecular. Tínhamos os recursos, faltava um conceito operacionalmente viável e inovador. A resposta que tradicionalmente se dava a esse tipo de problema era enviar jovens pesquisadores ao exterior, para a formação de recursos humanos. Essa opção não atendia à urgência com que pretendíamos atacar o problema, além do risco de perdas dos melhores pesquisadores no processo"²⁵⁶.

Recursos humanos (formação)/redes: "O tempo que seria despendido nesse estudo, o orçamento e a estrutura de gerenciamento do projeto foram longamente discutidos. A criação de uma rede já havia sido aceita como o instrumento ideal para que o projeto pudesse cumprir sua finalidade maior: formação em escala de recursos humanos. Não se buscava uma fórmula que tornasse a execução do projeto mais rápida ou mais barata. Se esse fosse o objetivo, a rede seria desnecessária. Talvez um único laboratório pudesse executá-lo"²⁵⁷.

Recursos humanos/retenção: "Esse é um dos programas de maior importância estratégica que a FAPESP criou nos últimos anos. É a ferramenta mais efetiva para se conseguir manter no país a excelência que está sendo produzida em nossos cursos de pós-graduação, mantendo as pessoas bem formadas, evitando a evasão de cérebros. Procura-se oferecer a esses jovens uma oportunidade de desenvolverem projetos à altura de sua ambição e de seu talento. Essa é a filosofia do programa"²⁵⁸.

Independência/aproveitamento de talentos: "Esse programa serve também a uma outra finalidade, não menos importante, que é de libertar esses jovens muito bons da tutela de seus supervisores, de seus orientadores. Eles têm a possibilidade de desenvolver seus próprios projetos. É a FAPESP fazendo o que ela tradicionalmente sabe fazer bem: permitir que o talento escape da carapaça acadêmica. É uma aposta arriscada, mas necessária"²⁵⁹.

Seleção de talentos: "Há muitas dimensões de impacto do programa: quebra certas estruturas, seleciona os melhores no exercício da pesquisa e ajuda instituições emergentes a criarem nichos de pesquisa"²⁶⁰.

Investimento em jovens: "Outro programa muito importante, ideia do Rogerio Meneghini - é sempre ideia de alguém, não tem nenhuma ideia minha aqui – propôs o Programa de Jovens Pesquisadores, uma iniciativa brilhante, que está sendo muito bem avaliada. E para quê? Para propiciar aos jovens talentos que se libertassem um pouco da liderança tradicional, para permitir que esses talentos emergissem plenamente – 'arriscaí jovens!' Jovens tem que trabalhar com riscos".

²⁵⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 67.

²⁵⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 69.

²⁵⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 92.

²⁵⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 93.

²⁶⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 93.

José Roberto Cardoso:

Aplicação de modelos bem-sucedidos: "Eu fiz pós-doutorado na área de eletromagnetismo, métodos numéricos aplicados ao eletromagnetismo. Foi, sem dúvida, o ponto de inflexão da minha carreira. Nesse estágio no laboratório, além de eu aprender uma série de teorias de modelos e tudo relacionado à área de métodos numéricos, foi também muito útil aprender como se organiza uma pesquisa, vendo aquele pessoal trabalhando, com aquela cultura europeia, aquele padrão de trabalho, de rendimento. Vivendo isso no dia a dia, eu pude aprender como se dirige uma pesquisa profissional em um laboratório respeitável. Isso me ajudou muito quando, ao voltar, montamos o nosso laboratório de pesquisa, um laboratório de eletromagnetismo aplicado. Eu, evidentemente, usei o modelo do laboratório de Grenoble para condução do nosso Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado (LMAG)".

Júlio Cezar Durigan:

Melting pot/mão de obra estrangeira para alavancar a ciência local: "Por que não produzimos os nossos engenheiros, ao invés de abrímos um campo enorme para recebermos engenheiros de fora? Por que não formarmos os nossos jovens para serem os nossos engenheiros? O Brasil não vai formar nos próximos 10 anos os engenheiros que precisa para o seu desenvolvimento.

Temos que trabalhar em relação a isso, não pensarmos em receber e reconhecermos os diplomas de quem vem de fora. Nada contra que o profissional venha trabalhar no Brasil, mas isso não pode virar uma política de não produção de nossos engenheiros e recepcionar engenheiros de fora. As nossas universidades têm que colaborar com esse processo, os governos estaduais, o governo federal têm que trabalhar para que nossos jovens tenham essa oportunidade".

Jovens/(necessidade de) ideias novas: "Alguns saíam, outros entravam, mas sempre tive 10 alunos, de tal forma que sentávamos toda semana em uma mesa cheia de alunos de iniciação científica, da graduação, de mestrado e doutorado. Isso foi algo que fiz a vida toda e que me enriqueceu muito; se achamos que vamos sempre ensiná-los é um engano. Aprendemos muito com os alunos. Na forma simples deles se colocarem, você analisa aquilo que está dizendo. Eles sempre estão colocando um aspecto novo, o jovem tem essa capacidade de estar, de forma agitada, sempre propondo uma variação naquilo que é tido como conservador. Isso eu percebi muito no meu relacionamento com os meus orientandos. De vez em quando eles perguntavam: 'professor, não pode fazer isso?'. Realmente se você para e pensa melhor, realmente estamos sendo conservadores demais, precisamos melhorar aquela coisa. Desde questões metodológicas, de pesquisa, até na forma de focar algum assunto".

Luiz Nunes de Oliveira:

Relação com a sociedade/formação de cientistas: "[Deve haver interação] Com a sociedade, sim, não necessariamente com o setor produtivo. O mais importante disso tudo é que cada

unidade deve ter em mente o seu projeto acadêmico, de querer formar estudantes com determinadas características. As unidades têm uma noção muito boa, a faculdade de medicina sabe muito bem qual o tipo de médico que quer formar, a faculdade de direito, também. Outras unidades não têm muita clareza. A minha, apesar dessas mudanças todas, estamos discutindo essa questão agora".

Marco Antonio Zago:

Formação de doutores (e graduados) - quantitativa e qualitativamente deficiente/problema para desenvolvimento do país: "Nós temos um problema muito sério no país, de formação de pessoal qualificado em todos os níveis, inclusive de ciência e tecnologia. Apesar de tudo que se diz, que estamos formando 12 mil doutores por ano, que é uma coisa espetacular, mas acho que ainda é menos do que nós precisaríamos formar. Nós sabemos que o ritmo de crescimento da formação pós-graduada caiu, ele não tem possibilidade de aumentar rapidamente por vários motivos, não só porque os recursos materiais para o aumento estão mais ou menos esgotados. Não podemos imaginar que as universidades públicas paulistas, que contribuem com quase 50% dessa massa, vão aumentar essa contribuição significativamente, então temos aqui um fator importante que vai amarrar o desenvolvimento do país e do estado. Por outro lado, esse crescimento de quantidade não foi acompanhado por um crescimento tão grande em qualidade, quer dizer, nós temos uma discrepância. Não estou dizendo que o pessoal que está se formando não é bom, mas o ritmo de crescimento da quantidade e da qualidade não foram o mesmo e isso eu acho importante. Portanto, eu como pró-reitor na USP tenho preocupação muito grande com a questão da qualidade, não só a qualidade da produção científica, como a qualidade dos doutores que nós estamos formando. Embora não seja a minha área de atuação, eu acho que a qualidade dos alunos de graduação que estamos formando também precisa ser objeto de muito questionamento e de adaptação no mundo moderno. Talvez as universidades não estejam correndo neste mesmo ritmo que se exige no mundo de hoje, e a FAPESP, de alguma forma, precisa contribuir com isto, porque isto é o nosso calcanhar de Aquiles. Não é recurso para comprar equipamentos de pesquisa, não é isso que está estrangulando nosso desenvolvimento. O que está estrangulando o nosso desenvolvimento é, hoje, a formação de pessoas qualificadas em diferentes áreas, principalmente no campo das ciências e tecnologia. Então, tudo que possa contribuir para isso é fundamental e aqui não adianta soluções simplistas. Neste caso a FAPESP pode, quem sabe, em associação com as universidades, mas cada um com a sua responsabilidade, atendendo as suas capacidades específicas, atuar mais ou menos em conjunto porque eu prevejo que nos próximos 5 a 10 anos, este vai ser nosso problema".

Qualidade-mérito/recursos-financiamento: "Eu diria que este tipo de construção sempre há um *feedback*, uma coisa alimentando a outra e, ao mesmo tempo, um ciclo em que um fato incentiva a outro. Um laboratório que não tem financiamento não atrai pessoas porque não tem

o que fazer, ele não tem equipamento e não tem material de consumo. Por outro lado se ele tem financiamento, ele pode ter equipamento e material, mas ele precisa ter pessoas. Eu diria que neste tópico em particular há quase uma responsabilidade dividida entre a FAPESP e a própria universidade. Tanto a FAPESP como universidade contribuem para que as pessoas que são selecionadas e venham trabalhar nestes laboratórios sejam de qualidade. A universidade por meio de seus instrumentos, que vão desde a seleção dos alunos de pós-graduação, depois a seleção dos docentes que vão trabalhar, os mecanismos de seleção de técnicos, a progressão da carreira na USP. Todas essas ações dentro da USP são muito ligadas ao mérito, o que não é a norma para as universidades brasileiras em geral. Diria que nas três universidades estaduais paulistas este componente é muito importante. A questão do mérito, e outros aspectos de natureza política, ideológica, partidária, favorecem a progressão na carreira, a ocupação de cargo, mas na USP o componente do mérito é predominante. Por outro lado, a exigência de qualidade que faz parte dos procedimentos da FAPESP, que é algo muito intrínseco ao seu funcionamento desde o início, contribui também para que a gente tenha qualidade naquilo que é feito. De modo geral, aquilo que a FAPESP apoia é de qualidade".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Necessidade de atrair cabeças/recursos humanos: "Os Estados Unidos estão preocupados com isso. Algumas agências têm comitês especiais para analisar o que é muito inovador. O presidente Barack Obama abriu a possibilidade de os estrangeiros que forem fazer graduação ou pós-graduação permanecerem lá. Os norte-americanos em geral não estão muito interessados em fazer ciência, então eles pretendem reter as boas cabeças que vão para lá. [...] Porém, nós estamos em um viés contrário. Estamos em um momento, devido à crise externa, onde poderíamos atrair cabeças dos Estados Unidos e Europa (principalmente da última). Há um certo rancor, até na imprensa, há pessoas falando dos engenheiros vindo de Portugal, por exemplo. Só porque tivemos dificuldades com nossos dentistas lá há alguns anos, as pessoas querem oferecer o mesmo tratamento. Então, para os engenheiros portugueses virem para cá, deveríamos impor dificuldades. Sendo que, se a pessoa é bem formada, deve ser bem-vinda".

Oswaldo Fidalgo:

Aproveitamento de talentos: "Houve o caso de um aluno, que teve desempenho brilhante na área de computação logo no seu início. Ele retornou ao Brasil e tinha que oferecer ao país dois anos de trabalho. Por isso, perguntou ao CNPq onde iria trabalhar, mas não souberam atendê-lo. Acabou sendo encaminhado para o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), mas foi mal aproveitado, não tinha programação de pesquisa nem equipamentos. Enquanto isso, a universidade norte-americana onde havia estudado entrou em contato com ele, assim como representantes da indústria local, e ofereceram dois empregos a ele. Ao término dos dois anos,

voltou para os Estados Unidos. Em outras palavras nosso país, que é considerado com menos recursos acabou financiando a pós-graduação de um elemento de ponta para um país rico. Isso não pode acontecer. Algo deve ser feito dentro do sistema para que essas novidades todas possam ter continuidade".

Paulo Emílio Vanzolini:

Recursos humanos (formação): "Penso que a FAPESP tem os seguintes papéis: primeiro, o de formação de pessoal, quer dizer, o programa de bolsas é um programa exemplar e importantíssimo, desde a bolsa de iniciação até a bolsa de aposentado; esse é um programa fundamental. Segundo, ela tapa os buracos orçamentários, corrige o orçamento do Estado, isso também é um papel. E ela estabelece um clima de seriedade e padrão de qualidade"²⁶¹.

Rogério Cerqueira Leite:

Administração/indicação/nomeação: "Algo que eu fiz na CPFL que foi bom, foi transformar a empresa numa empresa energética, não mais de eletricidade. Criei um departamento de energias alternativas. Contratei um grupo de pessoas, começamos a fazer alguns desenvolvimentos, algumas pesquisas, foi construído um prédio fora da sede da CPFL, dentro da CIATEC. [...] Algumas pessoas que eu coloquei lá foram realocadas em outras áreas, algumas saíram e voltaram para UNICAMP, o prédio foi posteriormente vendido para o João Manoel Cardoso de Melo. Para fazer a faculdade dele, uma bonita iniciativa. Mas eu acho que a CPFL foi uma empresa mais ou menos estável, tinha algumas derivações, tinha muitos funcionários. Eu, por exemplo, tinha como assistente pessoal um médico pneumologista. Havia vários jornalistas, tinha um sistema de agiotagem, você tinha uma sala que ficava um monte de secretarias, a diretoria ficava andando por essa sala e era um monte de gente que entrava vendendo bijuteria. Isso foi acabando também. Alguns gerentes locais foram trocados porque faziam muitos 'negócios'. Fiz uma coisa que eu não me orgulho muito, mas na época foi essencial: inventei o concurso para entrar na CPFL. Sabe como eram admitidas anteriormente as pessoas? Calim Eid indicava os funcionários. Calim Eid era Secretário de Administração de Maluf. Então todos os funcionários que foram admitidos durante o período do Maluf tinham sido admitidos assim. O Maluf foi embora e não mudou nada a pressão que havia de prefeitos, deputados, o pessoal do palácio. Havia um Secretário de Estado que telefonava todo dia pedindo. 'Tudo bem, você vem com a assinatura do governador Montoro. Sem a assinatura dele eu não admito'. Por isso impus os concursos e acabou o negócio das vagas".

Sônia Penin:

²⁶¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 505.

Formação de recursos humanos/construção do conhecimento/mudanças da sociedade: "A rapidez com que novos conhecimentos são construídos em qualquer área de conhecimento, assim como mudanças na sociedade e na cultura demandam formação continuada, ao longo da vida produtiva, em qualquer profissão. O que se precisa avançar é uma melhor articulação entre a formação inicial, realizada pelas instituições formadoras e a formação continuada, ou em serviço, feita pelas instituições empregadoras, mas em muitos aspectos em comum com as formadoras, com a universidade. Há na atualidade muito pouca articulação entre esses dois tipos de instituição".

Vahan Agopyan:

Formação de recursos humanos/primeiro contato com ciência/escolha/vocação: "Entre meados de 1973 e de 1974, fui bolsista de iniciação científica, uma experiência no Brasil que eu considero muito importante, quando os jovens graduandos começam a ter o primeiro contato com a pesquisa e descobrem se tem ou não vocação para a pesquisa. Acho muito importante esta experiência durante a graduação, que é rica e propicia o contato com o professor, com a pesquisa. Tive dois anos de experiência, achei fantástica, e ela me estimulou a continuar meus estudos, levando-me ao mestrado e doutorado".

Comunicação/escolha: "Naquela época, na USP, poucos alunos faziam iniciação científica. Era uma experiência brasileira, internacionalmente não era conhecida, não se sabia ainda como o aluno iria reagir. Nós fazíamos relatórios trimestrais, isso para mim teve importância muito grande. Eu aprendi a me comunicar. Sou engenheiro e nós nos comunicávamos basicamente através de equações, gráficos e figuras. O projeto de engenharia é uma figura e, em anexo, uma série de equações e contas. Para fazer os relatórios trimestrais eu comecei a criar o hábito de escrever minhas atividades, isso foi muito importante. A iniciação científica foi o divisor de águas para mim. Eu decidi ser um pesquisador, um acadêmico, por conta da iniciação científica. Por isso eu tenho uma afinidade com a FAPESP. Ela ajudou a definir minha vida e estou há 40 anos nisso".

William Saad Hossne:

Recursos humanos - envio ao exterior e atração: "Acredito que um ponto importante, também, diz respeito aos estágios no exterior e à vinda de professores estrangeiros para o Brasil. Com relação ao estágio no exterior, acho que foi importante a FAPESP dar oportunidades a quem tivesse esgotado as condições de aprimoramento no país de ir se aperfeiçoar no exterior. Mas a Fundação sempre teve o cuidado de fazer com que o bolsista que fosse desenvolver uma linha nova no exterior cuidasse, já na sua ida, de criar as condições quando de sua volta para prosseguir nessa linha, sob pena de frustrar todo um esforço que havia sido realizado. E com a vinda de professores estrangeiros a FAPESP objetivou fazer com que mais pessoas se

beneficiassem de um contato com os pesquisadores estrangeiros categorizados ao invés de simplesmente mandar um bolsista"²⁶².

Novos pesquisadores - formação/apoio: "O panorama que me parece deva receber uma atenção maior, principalmente agora, é a questão da formação de novos pesquisadores. A função do orientador precisa ser mais valorizada. É preciso que se dê apoio e uma importância maior tanto institucional, quando se examina um currículo, como quando se analisa qualquer atividade científica numa área, para aqueles que estão simplesmente publicando trabalhos. Porque, às vezes, é mais fácil publicar mais um trabalho do que formar mais um pesquisador. Este é um problema que tem que ser pesado com muito cuidado e não pode ser perder essa perspectiva. Quando se começa a instalar o espírito de julgar pelo número de trabalhos publicados, o que sem dúvida nenhuma, é um indicador - ninguém está negando importância a isso - é necessário também que se coteje o esforço feito no sentido de formar novos pesquisadores naquelas áreas. E deve ser avaliada a dedicação do orientador não só em informar o pesquisador no seu projeto, mas, também, no sentido de formá-lo como pessoa, e dentro de uma mentalidade universitária, uma mentalidade de pesquisa"²⁶³.

Yoshiaki Nakano:

Mão de obra: "Primeira coisa fundamental: tem que ter operários altamente qualificados. Depois, no nível técnico, precisa ter uma massa de engenheiros também qualificados, para depois querer ter cientistas".

Formação de massa crítica/concentração de esforços: "Eu entrei na última hora, fui para a Secretaria de Ciência e Tecnologia para criar uma universidade na zona leste. E eu disse que nessa condição eu iria. Seria uma nova universidade e as três universidades passavam pela Secretaria de Ciência e Tecnologia. Só que nós ficamos um mês, fomos para Brasília. Nesse período, estávamos formulando todo o plano, sobre a universidade e como tentar avançar em algumas áreas de ciências no Brasil. Todos diziam: 'a biotecnologia é importante'. Existiam 11 centros de biotecnologia no Brasil, e cada um tinha uma ou duas pessoas. Percebi que isso não era correto, porque eles não eram todos reunidos? Tem que ter a massa crítica, gente para discutir e trabalhar, mas era quase impossível. Cada universidade, cada faculdade, dizia que devia ter pelo menos um professor e um centro. Desse modo, não tinha como fazer algo, tem que ter massa crítica".

Sistema universitário brasileiro: "Eu, normalmente, considero que no Brasil não existe a universidade no sentido das universidades americanas e europeias, onde o aluno estuda aquilo que ele quer. Por isso, o curso de Administração virou um curso substituto, um curso de arts and science, um curso de humanidades, depende do nome que a universidade dá, e por isso atrai

²⁶² Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 416.

²⁶³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 417.

muitas pessoas. O jovem fazendo colegial não tem ideia da profissão que vai seguir e nosso sistema é absurdo. O jovem, entrando no colegial, já tem que escolher uma profissão. Ele não tem nenhuma condição de fazer essa escolha. Para suprir isso, Administração se torna um curso que você faz, tem uma boa formação geral e depois segue".

Individualização/trabalho em grupo

Alejandro Szanto Toledo:

Individualização/coletividade dos pesquisadores: "Foi muito interessante a forma como a FAPESP evoluiu olhando o pesquisador. Até nos projetos temáticos a FAPESP olhava o pesquisador. Com o CEPID, já olhou mais a parte de redes. Já é uma evolução natural da ciência porque hoje em dia a ciência não pode se permitir ser tão pulverizada. Ela tem que ser coletivizada em termos de uso de equipamentos e em propostas. Isso leva a crer que não é impossível, que em algum momento a FAPESP ache importante ter um instituto sobre um tema muito específico que as universidades não possam, ou não tenha condições de suprir essa demanda que é a instituição que pode suprir, por uma questão estratégica. Pois nem sempre as universidades têm agilidade. A universidade interage muito mais com o pesquisador do que com o Estado, no que diz respeito às políticas científicas. A FAPESP tem essa comunicação de políticas públicas e estratégicas com o Estado. Ela tem uma agilidade maior. Então não vejo como impossível um dia a FAPESP se interessar por temas desse tipo. [...] Hoje em dia não podemos pensar na ciência, principalmente em áreas *Hard Science*, que precisam e dependam de instrumentos, ou caros, ou coletivos, não podemos pensar em termos somente individuais. Claro que, em todo esse processo, o mérito do pesquisador é fundamental, mas o espírito de uso comunitário de equipamentos, também é fundamental. Isso leva a esses modelos mais recentes da FAPESP. Eu acho inevitável para uma gestão mais correta dos recursos públicos, e por um uso melhor dos equipamentos. Não faz mais sentido cada pesquisador ter seu minilaboratório, como era na época em que eu comecei. Hoje em dia isso é inviável, impraticável. Inclusive precisa de tantos colaboradores, para muitas das atividades, que se você não montar em grupo, você não vai ter eficiência para poder competir. A competição ficou mais acirrada. Então tudo isso faz com que os grupos, as redes, a interlocução seja mais ampla. E isso leva a esse novo formato. Acho que é uma evolução natural da forma como a ciência está sendo conduzida no mundo inteiro".

Falta não de financiamento, mas de gestão/rede: " A situação melhorou muito. Em que sentido? O pesquisador, digamos, o que fica no laboratório e tem necessidades, ele é razoavelmente atendido. Eu não diria que há uma falta de recursos para esse tipo de atividade. Não quero ser mal interpretado dizendo que está sobrando dinheiro para ciência, longe disso. O que está faltando? Gestão. Avaliação. E, principalmente, projetos coletivos, que são as redes. Eu acho

que temos muito para evoluir. Não se falava em rede há quarenta anos. Era o pesquisador em seu laboratório, seu instrumento e até seu acelerador. Tinha o acelerador do Sala, tinha o acelerador do Goldenberg, tinha o do Pieroni, eram os feudos. Mas eram feudos que conviviam bem. Hoje em dia a comunidade cresceu, não tem mais espaço para feudos e tem que se convencer o coletivo. Então essa discussão é a grande novidade. Se convencer o coletivo da importância da sua pesquisa. Enfim, a grande evolução foi nesse sentido. O que é bom. Porque envolve discussão, a defesa de hipóteses, a defesa de propostas, e a competição, no sentido de se escolher a melhor. Claro que a comunidade talvez ainda não esteja preparada para isso. Existe muito corporativismo ainda no meio acadêmico. E esse corporativismo impede um pouco que essa discussão coletiva evolua no bom sentido. Mas é a história da humanidade. Nós temos que aprender, mudança de cultura nunca foi tranquila, e nós temos de mudar essa cultura. Qual a mudança mais importante disso tudo? É o diálogo com as indústrias. Essa é uma mudança de cultura importante, que tem que acontecer, e a comunidade científica não está preparada. Acho que nem a outra comunidade está, mas eu estou olhando do lado da comunidade científica, que é o ambiente que eu frequentei desde que eu nasci".

Fernando Ferreira Costa:

Base de pessoas/sucesso: "O projeto Genoma só teve sucesso porque havia uma grande base de pessoas capazes de fazer ciência de qualidade".

Objetivo comum/divergências: "O projeto Genoma tinha um objetivo comum, uma coordenação única e um número grande de laboratórios realizando atividades para alcançar um objetivo comum. As divergências entre os nossos laboratórios provavelmente continuarão a existir, mas o objetivo comum era mais importante, quer dizer, superaram-se as divergências em nome de um objetivo final, que era terminar o trabalho de sequenciar, montar, analisar, identificar os genes – isso foi feito. Provavelmente as diferenças de opiniões, conflitos internos ou antagonismos persistirão, não desaparecerão. Mas isso faz parte da natureza humana; aqui ou no exterior, em todo lugar, há esse tipo de situação".

Flávio Fava de Moraes :

Individualização/trabalho em grupo - necessidade de reunir pesquisadores da mesma área: "A comunidade foi avisada de que havia um determinado orçamento para projetos especiais fora da regra convencional: a área era escolhida pela comunidade e a FAPESP se reservava o direito de julgar, entre os propostos, os que ela apoiaria ou não. Esse foi um momento importante, não tanto pelo resultado que teve, mas porque se constituiu um embrião do que, logo em seguida, a FAPESP chamou de projetos temáticos de Equipe. Com base nesses projetos especiais propostos pela comunidade, passamos a identificar que havia, no Estado, muitas pessoas interessadas em alguns temas, mas que trabalhavam de forma dispersa e isolada. Resolvemos

dar a possibilidade de que os projetos temáticos fossem feitos pelas equipes, independente das instituições onde estavam. Foram convidados inúmeros pesquisadores para várias reuniões internas na FAPESP porque, apesar de a idéia ser muito bem aceita, muitas dúvidas surgiam sobre como operacionalizá-la. A implantação foi um trabalho bastante demorado e delicado, mas muito gratificante"²⁶⁴.

José de Souza Martins:

Comunidade científica/espírito de grupo/pertencimento: "Aliás, a falta de identidade coletiva dos nossos cientistas sociais se reflete na pobreza numérica de sua presença na Academia Brasileira de Ciências. Se levarmos em conta o H-index dos sociólogos brasileiros, veremos que um bom número dos de escore mais alto não está na Academia, a começar do próprio Fernando Henrique Cardoso. Por que isso acontece? Porque as distinções pessoais entre nós não são consideradas recompensas da instituição de pertencimento ou da categoria de pertencimento, mas algo pessoal e incompartilhável. Isso é muito pobre. Tenho espírito de instituição, muito forte na Faculdade de Filosofia da USP do meu tempo de estudante e de início de minha carreira. Algo do tipo: os méritos dos meus colegas são também meus porque recobrem a instituição a que pertenço e lhe estendem um prestígio vicário e o reconhecimento correspondente. Uma coisa que aprendi em Cambridge é que, quando você se torna membro de uma Universidade como aquela, você realmente se torna membro, isto é, parte do corpo. Lá, alguém me disse um dia: 'não é você que é importante, mas o lugar que você ocupa; o que você sabe é que te torna digno de estar aqui, na Cátedra que ocupa, isto é, na instituição. O que você é, é porque você é parte disto aqui - e não porque você é você.' Aqui no Brasil, não conseguimos pensar desse modo. Por isso, sou pessimista em relação aos rumos da Sociologia hoje, aqui no Brasil".

José Fernando Perez:

Individualização/trabalho em grupo e cooperação/interação: "Essa dimensão cooperativa é uma das grandes características e conquistas do Biota e, por essa razão, esse conjunto de pesquisadores e seus projetos compõem um autêntico instituto virtual da biodiversidade. Atualmente são mais de quinhentos pesquisadores doutores envolvidos, cinquenta projetos em andamento, mapeando e estudando todos os aspectos da nossa biodiversidade. Nossa capacidade de conceber, implantar e manter essa dimensão cooperativa do programa surpreendeu e continua surpreendendo a assessoria internacional que acompanha o Biota. Não é uma tarefa fácil convencer, seduzir o pesquisador a aderir a esse protocolo comum e, mais ainda, ter o compromisso de colocar seus dados, assim que obtido, à disposição de todos, via internet. Isso

²⁶⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 211.

permite um acompanhamento permanente e eficaz do programa, além de gerar um espaço muito rico para troca de experiências"²⁶⁵.

Comunidade científica

Alejandro Szanto Toledo:

Política/envolvimento da comunidade científica: "Claro que eu diria que a política é inevitável e quando é feita seriamente é saudável, porque é um debate sobre questões, prioridades, necessidades, estou dizendo que tudo isso faz parte da política e isso é saudável. Entretanto a organização das comunidades tem um papel importante nessa política. Existem comunidades mais organizadas e outras menos. Nós vemos que na época do Genoma, essa comunidade se organizou de uma maneira muito saudável. Eu diria que na minha área, Física Nuclear, essa comunidade foi muito organizada quando era menor, mas hoje em dia é totalmente desorganizada. Então o apoio da comunidade é fundamental para se mostrar se um grande projeto - não estou falando de projeto individual de bancada - é relevante ou não. Qual o apoio que a comunidade dá. Então esse convencimento da comunidade tem um papel importante na definição de apoio para uma determinada linha. Então sim, tem política, eu diria política com 'P' maiúsculo. Quanto mais organizada essa comunidade, mais fácil convencer os assessores de que esse projeto é importante porque tem um número maior de pessoas interessadas nesse projeto. E é isso que a FAPESP quer. Que o seu projeto tenha tentáculos e atinja um número maior de pesquisadores possível. Então nesse sentido, a organização da comunidade é importante. E esse não é o papel da FAPESP, esse é o papel da comunidade. Então existem comunidades mais ou menos estruturadas e convergentes".

Eduardo Moacyr Krieger:

Política de C&T/comunidade científica: "Hoje, no governo federal, em qualquer comissão, tanto a SBPC quanto a ABC aparecem representando a comunidade científica nacional. No âmbito internacional também tivemos uma atuação importante. Em 2000, eu era presidente da ABC e criamos em Tóquio uma espécie de federação de academias que hoje reúne cem instituições, o InterAcademy Panel (IAP), com sede em Trieste. A entidade tem dois presidentes, um das academias de países desenvolvidos e outro dos países em desenvolvimento. De 2000 a 2003, representei os países em desenvolvimento e o Yves Quéré, da academia francesa, os países desenvolvidos. Eu o auxiliei a começar essa entidade poderosa. O IAP hoje mantém reuniões frequentes nas quais os grandes problemas de ciência são discutidos em nível internacional e depois passam para nível nacional para serem difundidos. Minha atuação na ABC teve esses

²⁶⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 88.

dois aspectos. Primeiro, consolidar o papel da entidade como representante da comunidade em âmbito nacional - hoje ela tem assento em todos os grandes colegiados nacionais - e uma atuação internacional, muito própria das academias de ciências, de representar a comunidade nacional nos fóruns internacionais".

Flávio Fava de Moraes:

Comunidade científica/mobilização: "Na Constituinte estadual de 1989, estávamos na Nova República, e começamos a tentar convencer a Assembléia de que o Estado de São Paulo precisava investir mais. Havia sinais e sintomas de que os organismos federais estavam diminuindo seus investimentos e sentíamos que precisávamos melhorar nossa fonte. Mobilizou-se a comunidade científica. Foram feitas muitas coisas. Eram cartas, reuniões, seminários, contatos pessoais tanto sociais como profissionais, idas à Assembléia... Trabalhou-se muito com os deputados"²⁶⁶.

Comunidade científica/liberdade/autonomia/política: "O advento da possibilidade de ter acesso não sendo catedrático e a coesão que a comunidade teve para preservar sua liberdade acadêmica e sua autonomia face a uma fase difícil do país foram conquistas memoráveis. E a comunidade tinha participação política por meio da SBPC. Vários nomes que estão vinculados ao início da história da FAPESP, coincidentemente, são também nomes vinculados, na época, à SBPC. Um exemplo é o Sala, que foi diretor científico da FAPESP e também foi presidente da SBPC, em épocas praticamente coincidentes. Havia muitos nomes que trabalhavam nos dois sistemas, um era uma salvaguarda de posições políticas e outro era a segurança da liberdade científica"²⁶⁷.

Comunidade científica/aumento/mobilização: "Quando a comunidade era pequena, a FAPESP ficava sabendo o que ela queria, e tomava a iniciativa de formatar a questão. Assim foram feitos o Bioq/FAPESP e outros projetos. Eram os conselheiros, assessores, e os dirigentes que também tinham a sensibilidade de perceber isso. Mas depois que a comunidade cresceu muito, havia muitas aspirações dentro dela que não eram identificadas facilmente. Pelo que se deve deixar levar ou influenciar? Não vejo outro sistema, no momento, a não ser o seguinte: a FAPESP deve promover, com frequência, reuniões específicas de grupos de pesquisadores de todas as áreas do conhecimento, que sejam atuantes e de mérito reconhecido, e solicitar que estes pesquisadores elaborem um documento não laudatório, mas sim realístico, relatando como está a pesquisa na sua área, quais angústias e preocupações que estejam vivendo no momento, e de que forma a FAPESP poderia minimizá-las para as futuras gerações. Somente com uma avaliação periódica por parte dos pesquisadores conceituados é que a instituição poderá traçar, por intermédio da sua diretoria científica, administrativa e, principalmente, do Conselho Superior, uma política científica fundamentada em dados confiáveis emanados dos pesquisadores realmente destacados

²⁶⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 219.

²⁶⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 222.

neste Estado. O que se fez a minha gestão foi uma tentativa de promover projetos especiais a partir da própria comunidade. O programa foi lançado, as propostas vieram, foram selecionadas e as aprovadas foram implementadas. Esses projetos especiais de espontânea apresentação pela comunidade tiveram uma vida curtíssima, algo entre dois ou três anos, pois o resultado foi tão bom que já se começou a gestar projeto temático. Poderíamos tê-los oficializado como Projetos Especiais da Comunidade, mas foram chamados de projetos temáticos de Equipe"²⁶⁸.

Comunidade científica/consulta/liderança: "Não é possível imaginar que, ao final do século XX, a definição da conduta científica de uma instituição reconhecida como a FAPESP possa fiar ao sabor de poucos e não de uma convergência de consultas à comunidade científica. Quando digo consulta à comunidade científica, digo consulta à comunidade científica consagrada, reconhecida, atuante e de vanguarda de que nós dispomos. Não se trata, absolutamente, de fazer assembleias de pessoas que estejam classificadas ou rotuladas como cientistas, mas ainda sem a credencial de que realmente demonstraram serem competentes para exercerem uma liderança capaz de orientar a FAPESP. Essa consulta foi feita no período de 1987-89, e considero que o esforço dedicado trouxe boas diretrizes de como ela poderia continuar sendo eficaz para o futuro próximo, procedendo a uma análise minuciosa dos seus critérios e procedimentos de atuação"²⁶⁹.

Hernan Chaimovich:

Comunidade científica/conservadorismo/ousadia: "[...] a comunidade científica, com poucas exceções, é conservadora. E por ser conservadora, é avessa ao risco. E pior ainda: hoje é muito claro que nossos alunos têm medo de perguntar porque foi imposto a eles que se você pergunta 'errado', corre um risco. Mas por outro lado, se você deixa de correr o risco, não participa do diálogo".

Jacques Marcovitch

Conexões da comunidade científica: "Tive a preocupação, junto com muitos outros colegas, de conectar a instituição ao seu entorno externo. Ou seja, a sociedade civil, setor produtivo, o próprio governo, a comunidade científica de outros países, que é algo que a FAPESP, agora, cada vez mais, está priorizando".

Joaquim José de Camargo Engler:

Comunidade científica/diálogo: "Conto essa passagem porque mostra como é importante o diálogo e que haja essa possibilidade, que o pesquisador possa se sentir à vontade de pedir essa entrevista, esse contato direto. Hoje em dia entra-se na internet e faz-se troca de informações até

²⁶⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 222-3.

²⁶⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 224-5.

do exterior. Já esclareci casos nesse contato direto com o pesquisador. É muito importante. Essa é uma questão que está ficando difícil pelo crescimento da demanda, mas é preciso encontrar uma solução, não vamos deixá-la de lado"²⁷⁰.

José Fernando Perez:

Comunidade científica e burocracia: "Uma característica que distingue a Fapesp entre as agências nacionais e internacionais é a marcante presença física e conceitual da comunidade de pesquisa dentro da Diretoria Científica. São mais de setenta pesquisadores, lideranças em suas áreas de atuação, que semanalmente passam pelo menos um período na Diretoria Científica. Tenho ressaltado sempre a importância de se trabalhar com a comunidade, ter uma equipe de pesquisadores ativos para dialogar. Em instituições onde a direção, mesmo quando formada por pesquisadores competentes, fica isolada no meio de burocratas, há um sério risco de se criar um apego irracional às normas. A inclinação natural da área burocrática para dizer 'não pode' ou 'isso é fora de normas' é muito forte. É claro que a ação da área de apoio é importante para a definição de parâmetros. Mas sobre a norma deve prevalecer o interesse da pesquisa e a missão da instituição. Essa mescla é muito importante. [...] A Diretoria Científica, no seu funcionamento rotineiro, como ademais a própria Fapesp, é uma mistura de normas e tradições. Muito é feito por tradição, levando-se um certo tempo para se descobrir que são fundamentadas em boas razões"²⁷¹.

Comunidade científica/discussão: "Trouxemos um astrônomo inglês, diretor do famoso Royal Observatory Greenwich, e um italiano, que trabalha na Alemanha e é diretor do programa europeu no Chile. Vieram, analisaram a proposta e foi impressionante ver como se identificaram com as nossas preocupações. Ficaram muito honrados de vir aqui. Analisaram, fizeram um *workshop* junto com toda a equipe do projeto. Foi um processo aberto de discussão da proposta. Propusemos uma série de quesitos que eles responderam. Mas fizeram muito mais do que isso. Nos levaram a identificar outros parâmetros relevantes para a decisão sobre o financiamento de projetos desse porte e natureza. Primeiramente, insistiram na necessidade imperiosa de que esse projeto só poderia ser aprovado depois de ficar demonstrado como ele atenderia a interesses científicos da comunidade científica do país. Esses interesses teriam que ser previamente definidos. As especificações técnicas desse telescópio teriam que ser definidas em função da ciência que se pretende fazer. Essas considerações são importantes, especialmente se levarmos em conta alguns aspectos da história da proposta dessa parceria"²⁷².

Paulo Emílio Vanzolini:

²⁷⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 129.

²⁷¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 57-8.

²⁷² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 78-9.

Comunidade científica/despotismo: "Nunca me esqueço do que me disse Henry Allen Moe, secretário-geral da Fundação Guggenheim: 'Uma boa fundação científica é um despotismo disfarçado de democracia'. Principalmente porque a comunidade científica cobra, sabe como cobrar, nada é mistério, se vê um aparelho no laboratório de um colega, sabe de onde veio, se amanhã um indivíduo for para os Estados Unidos ou Europa fazer um curso, sabe-se de onde veio o dinheiro. A FAPESP tem muita sorte com os diretores científicos. Foram sempre bons. O diretor científico tem um poder danado, e também uma responsabilidade muito grande, porque, graças a Deus, isto aqui é uma aldeia onde todo mundo sabe de tudo, e o diretor científico não pode pisar fora da linha"²⁷³.

Ruy Carlos de Camargo Vieira:

Comunidade científica/discussão/política: "Dentro desse espírito, houve uma série de discussões com os pesquisadores, por área, no auditório da FAPESP. Eram chamados os pesquisadores, por exemplo, na área de ciências humanas e sociais e era discutida a política geral da FAPESP, das verbas disponíveis, as reservas, os gastos, os recursos para cada área. Isso foi feito várias vezes, e com sucesso. E daí iria surgindo a política. A coordenação ia elaborando sua política na área, a partir dos pesquisadores"²⁷⁴.

William Saad Hossne:

Comunidade científica/aceitação/defesa: "Ao lado da lei, ao lado da estrutura, apontaria também outro ponto, nesta conjunção de fatos que contribuíram, a meu ver, pelo menos, para que a FAPESP viesse a ser o que ela é hoje: foi o espírito com que ela atuou, principalmente nas suas fases iniciais. Esse espírito eu resumiria da seguinte maneira: estabeleceu-se dentro da comunidade científica - acho que a FAPESP pelos seus organismos muito contribuiu para isto - a idéia de que a Fundação de Amparo à Pesquisa não era apenas uma agência que repassa recursos, ou que concede bolsas, mas sim uma instituição voltada para o amparo à pesquisa, entendendo-se, com isso, um compromisso muito maior do que simplesmente dar recursos. É um fato que a Fundação, em diversos momentos, teve que atuar dentro desse espírito, em defesa da comunidade científica. Apontaria, de passagem, o papel que a Fundação teve, por exemplo, na estruturação da profissão de físico e de sociólogo. Apontaria também momentos em que teve que atuar junto ao órgão de Ordem Política e Social, o Dops. O diretor científico daquela ocasião foi atuar junto a esse organismo, conseguindo a libertação e assumindo a responsabilidade sobre várias pessoas que estavam detidas, bolsistas e também outros pesquisadores da FAPESP"²⁷⁵.

²⁷³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 498.

²⁷⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 312.

²⁷⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 402.

Comunidade científica/participação/avaliação: "Acredito que muitos se lembram do fato de que assim que a pós-graduação começou, em 1969/1970, estabeleceram-se, neste país, vários critérios para o julgamento da pós-graduação. Eram critérios numéricos, fórmulas mais ou menos complicadas, e a FAPESP achou que não era por aí que se podia avaliar os bons cursos de pós-graduação. Evidentemente, cada um na sua área sabia quais eram os bons cursos de pós-graduação, naquela área, no Estado de São Paulo. E por mais que se diga que o Estado de São Paulo é grande, como de fato é, por mais que se diga que a comunidade de pesquisadores é numerosa, como de fato é, nós constituímos, ainda, até certo ponto, uma aldeia. O que ocorre num ponto o pesquisador daquela área sabe, sabe quem está brigado com quem, porque está brigado, quais são os pesquisadores produtivos, quem não produz, quem é bom orientador e quem não é. Então, nesta fase, com o trabalho consolidado pelos meus antecessores, Alberto Carvalho da Silva e Oscar Sala, já tinham ampliada a assessoria e, em vista das informações colhidas com a experiência anterior, foi possível colocar ainda mais a comunidade dentro da FAPESP, julgando e analisando projetos de pesquisa"²⁷⁶.

Multidisciplinaridade

Célia Regina Montes:

Interdisciplinaridade/competências misturadas: "Isso é importante, a nossa equipe - é um projeto temático, então dá para entender mais ou menos isso - tem muitas competências misturadas, o que faz a gente aprender bastante coisas".

Celso Lafer:

Divisão ciências humanas/exatas "Em alguns de meus textos tenho me referido ao aparecimento, no Romantismo, da divisão entre Ciências Exatas e as Ciências Humanas. No século 18, os ilustrados transitavam de uma área para a outra sem nenhum problema. A começar por José Bonifácio, o patriarca da Independência, um grande cientista na área de mineralogia que também antecipou preocupações sobre o ambiente e pensou na organização política do país. Hoje, o avanço do conhecimento é tal que ninguém pode dominar seu universo, mas é preciso ter a capacidade de traduzir uma cultura para a outra nesta torre de babel na qual vivemos. Os veículos de comunicação da FAPESP fazem uma contribuição relevante para esse processo de tradução".

Eduardo Moacyr Krieger:

²⁷⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 414.

Diferença de financiamento: "O temático de hoje tem que ter coerência, abrange várias pesquisas mas dentro de uma área, quer dizer, são vários pesquisadores de disciplinas diferentes porém com um objetivo único. O projeto da FINEP, ao contrário, era institucional. Nós reuníamos todas as pesquisas que estavam sendo feitas no departamento - em áreas diferentes como fisiologia digestiva, neurofisiologia, fisiologia cardiovascular - e colocávamos tudo no pacote do departamento. Apesar da heterogeneidade das pesquisas, o denominador comum era o fato de serem feitas no departamento de fisiologia. Nesse sentido, era institucional, avaliava-se a qualidade das pesquisas ainda que de pesquisas diferentes. Mas não eram projetos temáticos no sentido atual de que as pesquisas têm de ter coerência para resolver um determinado problema. Hoje não existem mais esses projetos institucionais na FINEP".

Fernando Ferreira Costa:

Investimento em grupos multidisciplinares: "Mas voltando a um ponto que já mencionei, acho que as agências, como a FAPESP, precisam investir de maneira decisiva na formação de grupos multidisciplinares. Claro, sempre com mérito, mas procurando formar conglomerados de pessoas. Eu acho que a sua colocação defende uma espécie de projeto Genoma, um pouco mais para frente, que é uma ideia muito interessante. É, acho que está na hora do projeto Genoma II (risos)".

Glaucius Oliva:

Multidisciplinaridade/formação de novas áreas: "Ela foi acomodada internamente, o que é único, em comparação com muitos países. É raro encontrar um mesmo departamento onde haja químicos, biólogos, bioquímicos, físicos e os farmacêuticos contratados como professores de um instituto de física. É algo marcante. O IFSC sempre quebrou paradigmas, ele é inovador na multidisciplinaridade. Eu falei anteriormente da pós-graduação, onde fomos obrigados a ficar orientando pela Química. Isso criou um problema porque, na avaliação da CAPES, toda a nossa produção estava contando para um programa que não era do Departamento de Física. Com o apoio do professor Horácio Panepucci, fomos até a pró-reitoria de pós-graduação para convencê-los que era importante criar uma área de concentração em física biomolecular, o que foi feito. E passamos a receber alunos biólogos. Por causa do sucesso dessa iniciativa, alguns anos depois, começamos a considerar a hipótese de fazer um curso de graduação que estivesse na interface entre a física e a biologia. Conseguimos, após três anos, consolidar e lançar o curso de Ciências Físicas Biomoleculares, que é de graduação, com ingresso independente da Física, com 40 vagas. No primeiro ano de funcionamento, teve 16 candidatos por vaga. Comparado com a Física, que normalmente tem entre quatro e cinco candidatos por vaga, teve uma grande aceitação. É um curso que já formou várias turmas e tem uma visão diferente, como a inclusão

de uma disciplina obrigatória sobre empreendedorismo. Os alunos são estimulados a fazerem estágios nas empresas farmacêuticas".

Interação/interdisciplinaridade/espço geográfico (menor): "Há um componente dimensional. Estar em um lugar menor força as pessoas a se encontrarem. Não só dentro, mas também fora da universidade. É natural a indução à interação, cooperação e colaboração. Pessoas de *backgrounds* diferentes não só trabalham juntas, mas convivem. Tem outro componente, o fato de serem instituições mais novas, que tendem a ser menos influenciadas por atitudes do passado. Ficamos um pouco mais livres para fazer coisas que outros, mais consolidados, não fariam, teriam dificuldade".

José de Souza Martins:

Estrutura dos colleges de Cambridge (só um membro por área/multidisciplinaridade/excelência): "Outro detalhe da organização do college é que raramente há dois fellows da mesma área num mesmo college. É difícil haver dois sociólogos no mesmo college. Isso evita a competição que, na Universidade, pode ser muito destrutiva, como aqui muitas vezes é. Não adianta querer ser o melhor porque todos, daquele college, são os melhores em suas áreas. E você nunca vai conversar com outro sociólogo".

Falta de intercâmbio de ideias entre diferentes áreas no Brasil: "Aqui, essa prosaica experiência não seria possível, nem por acaso, pois não temos espaços e ritos de sociabilidade e de intercâmbio de ideias. Nesse sentido, aliás, o Conselho Superior da Fapesp tem a estrutura de um college de Cambridge e como tal funciona. E bem".

Falta de multidisciplinaridade: "A Faculdade de Filosofia, por sua estrutura multidisciplinar e sua localização num espaço restrito, tinha algo desse tipo no saguão da escola, na Rua Maria Antônia. Mas era algo muito informal e, portanto, muito vulnerável. Bastou a crise de 1968, com a demorada ocupação da escola pelo movimento estudantil, e tudo se acabou. Na Maria Antônia, havia essa vantagem. Você encontrava as pessoas de outras áreas, ia ao Teatro de Arena, aos cinemas de arte, às livrarias cultas, como a Livraria Francesa, quase um centro cultural. Na Cidade Universitária, para onde fomos removidos, essa função é precariamente cumprida pelo Clube dos Professores, diminuída, porém, porque o Clube deixou de funcionar à noite. Era, limitadamente, cumprida pela cafeteria da Livraria da Edusp, no prédio da chamada Reitoria Velha, café que foi desativado. Com a abertura da Biblioteca Mindlin deverá ressurgir no campus um lugar de sociabilidade e conversação culta interdisciplinar. Diferente do que ocorre em outras universidades do mundo, não existe em nossas universidades o hall nem a combination room, o meeting point do saber, o que nos é fatal. Os lugares de encontro são de pessoas das mesmas áreas, dos mesmos departamentos".

Necessidade de mediação para difusão da interdisciplinaridade: "Teria que existir alguma instância mediadora que se preocupasse com a interdisciplinaridade, que criasse espaços de

convivência e canais de comunicação, que atenuasse os efeitos destrutivos da competição sem regras. Em algumas áreas, como a de biologia, há temas que podem interessar às ciências sociais, por exemplo. Quando fui para Cambridge, fui para o Departamento de Antropologia Social – e não para o de Sociologia. Ali, estava em curso um seminário semanal sobre um tema fascinante, que junta várias áreas de conhecimento, que é a questão do incesto na era dos transplantes e das doações de órgãos. Essa profunda alteração no intercâmbio humano cria a possibilidade de que um pai venha a ter relações com a própria filha que não conhece e não o conhece. Houve um caso desses em São Paulo há poucos anos. Marido e mulher, jovens, já com filhos, descobriram que eram irmãos. Haviam sido criados em lares e famílias diferentes. Filhos de adoção podem correr esse risco. Qual o impacto da consciência do incesto entre as pessoas envolvidas? Na doação de óvulos, como fica a questão do incesto? Os dramas e tragédias do incesto estão presentes, numa certa proporção, na motivação de linchamentos no Brasil. O que é agravado pelo fato de que no imaginário brasileiro também o parentesco simbólico, como a paternidade putativa e o compadrio, geram interdições carnavais, definindo como incestuosas relações entre pessoas que não estão ligadas por vínculos de sangue. Esse é um problema de civilização. As relações sociais estão mudando, mas a cultura que as regula não muda na mesma direção nem com a mesma rapidez. Se aqui houvesse uma instância mediadora que, ainda que ocasionalmente, juntasse pesquisadores de diferentes áreas, abriria não só um espaço de diálogo, mas um espaço de atenuação da presunção de superioridade que diferentes ciências cultivam em relação a outras, fator do distanciamento. Falta, no fundo, liderança acadêmica, que era uma função que o catedrático tinha. Perdemos a cátedra e perdemos essa função também. O líder intelectual atual não é um líder, ele é um eleito por razões políticas. Você elege um chefe de departamento e ele pode estar interessado na criatividade de experiências assim, ou apenas interessado em representar o poder da facção de constituintes que o elegeu. Aí sua função passa a ser a de bloquear a inovação e a comunicação, a de segurar e não a de desenvolver".

Estrutura departamental/burocracia: "Com certeza, ela dificulta, é burocrática e está estabelecendo uma concepção de poder acadêmico que é pobre e destrutiva. Não há espaço para o aparecimento de talentos. No departamento não tem que ter um talento só. Um departamento só o é como conjunto de múltiplas vocações e competências. Departamento de um só não é departamento".

José Fernando Perez:

Multidisciplinaridade/dinamismo: "São 250 os temáticos em andamento. Estamos valorizando e fortalecendo as mais expressivas lideranças de pesquisa. A natureza temática e multidisciplinar dos projetos faz com que as equipes dos projetos temáticos incluam participantes de diferentes departamentos e até de diferentes instituições. Os temáticos têm estruturas dinâmicas que respondem às competências necessárias para a realização dos projetos, ao contrário da estrutura

departamental estática das instituições. Por outro lado, a valorização e o fortalecimento dessas lideranças de pesquisa não podem ser comparados com a antiga cátedra. Esta era vitalícia e não era submetida a avaliações externas a cada quatro anos"²⁷⁷.

Multidisciplinaridade/competência: "A competência desenvolvida se rebate sobre todas as áreas do conhecimento das ciências da vida. O objetivo seria envolver no projeto pesquisadores das áreas de biologia, saúde veterinária, zootecnia, ciências agrárias, mesmo tendo pouco ou nenhum interesse na bactéria escolhida, para permitir que se apropriem da tecnologia de sequenciamento genético"²⁷⁸.

Multidisciplinaridade, relação ciência/comunidade/sociedade (desigualdade) e concentração/distribuição (conhecimento): "As comunidades científicas têm escalas diferentes, mas os desafios são de mesma natureza: a crítica subjacente à estrutura acadêmica departamental como limitadora das atividades de pesquisa multidisciplinar - que é a própria expressão da complexidade da ciência contemporânea - e a busca da construção de modelos mais eficientes de transferência de conhecimento tanto para o setor público, como para o setor privado"²⁷⁹.

Multidisciplinaridade, relação com empresas, concentração/distribuição (conhecimento): "Os Cepids podem ser entendidos como um corolário natural e necessário da ação da FAPESP nesses últimos anos. Então, já tínhamos: os projetos temáticos estimulando a pesquisa multidisciplinar, os programas de inovação tecnológica, sejam eles em parceria ou em pequena empresa, e os projetos de políticas públicas, buscando mecanismos ainda mais eficientes de transferência de conhecimento para o setor privado e para o setor público. Além disso, as atividades educacionais também já vinham sendo estimuladas no programa FAPESP-Ensino Público. Os três ingredientes já existiam, tratava-se de um passo natural. Os Cepids devem dar oportunidade para que as atividades já existentes se consolidassem em grandes grupos"²⁸⁰.

José Roberto Cardoso:

Necessidade da multidisciplinaridade em ciência: "Atualmente, a Escola Politécnica, e a engenharia como um todo, estão mudando muito, a multidisciplinaridade é irreversível e patente, projetos unidisciplinares são raros. E essa é a única forma de um pesquisador sobreviver, se ele ficar na sua especialidade somente, ele não tem um campo vasto. Ele tem que sair e conhecer outros ramos da engenharia e do conhecimento em geral".

Multidisciplinaridade e inovação: "Nessa situação, a busca pela inovação passou a ser a palavra de ordem e não existe mais a inovação unidisciplinar, ela é, necessariamente, multidisciplinar.

²⁷⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 66.

²⁷⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 70.

²⁷⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 80.

²⁸⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 81.

Por exemplo, a IBM se tornou uma grande fabricante de computadores, foi a primeira fabricante de microcomputadores, mas não foi ela que os inventou. E há muitos exemplos desse tipo, de empresas muito especializadas que, com a inovação que surgiu, não se adaptaram à multidisciplinaridade e fecharam. Essa questão começou no final da década de 1990, com essa pressão pela inovação".

Luiz Nunes de Oliveira:

Interação com outras áreas da ciência: "Outra coisa interessante é que tínhamos contato com coordenadores de outras áreas, como o professor Vahan Agopyan, professor Antonio Marcos de Aguirra Massola, da área de engenharia. Foi uma época muito enriquecedora na minha vida. Depois, quando passei para a coordenação adjunta, também tive colegas excelentes. Na área de exatas era o professor Francisco Coutinho, que continua até hoje; o professor Edgar Zanotto, um grande especialista de vidros da ciência brasileira, trabalha na Universidade Federal de São Carlos. Nós três coordenávamos a área de exatas. Na área de humanas havia o professor Luiz Henrique Lopes dos Santos e a professora Paula Monteiro, também pessoas notáveis. Aprendi muitíssimo com eles, aprendi como se deve pensar de uma maneira mais ampla do que somente a área de exatas; e, na área biológica, estavam os professores Rogério Meneghini, uma pessoa muito conhecida pelas suas grandes realizações, e o professor Antonio Cechelli de Matos Paiva, que infelizmente nos deixou prematuramente. Outra pessoa que também deixou saudades foi o professor Alcir Monticelli, que trabalhou na área de exatas, mas por pouco tempo, porque depois ficou doente, teve que abandonar e acabou falecendo. Era uma equipe notável, todo mundo trabalhando ali com o professor Perez, era muito divertido".

Marco Antonio Zago:

Pesquisa em rede (diferente de participação multidisciplinar): "Também foi muito importante a estratégia adotada, que era a pesquisa em rede. Hoje se fala muito em 'pesquisa em rede', mas as pessoas às vezes confundem as coisas, confundem as pesquisas em colaboração com participação multidisciplinar. É uma maneira importante e interessante de fazer pesquisa, o que ocorreu naquele momento: era realmente pesquisa 'em rede', em que os diferentes laboratórios trabalhavam e, no fim do dia, seus resultados eram mandados para uma central única, de tal maneira trabalhávamos como se estivéssemos em um único laboratório, embora estivéssemos fisicamente distribuídos no Estado todo. Mas os resultados eram imediatamente associados e formavam parte de um conjunto disponível a todos. As pessoas estavam fazendo colaboração em tempo real, e claro que isso exigia treinamento, mudar os parâmetros de comportamento em pesquisa, exigia checar a qualidade e, às vezes, até refazer trabalhos. Isto contribuiu enormemente para mudar o patamar da pesquisa do estado de SP. Naquele momento eu era, às vezes, questionado por que um hematologista estava fazendo sequenciamento do genoma de um

fitopatígeno. Para isso eu tinha uma resposta jocosa e uma séria: a séria, que eu não preciso dar porque qualquer pessoa saberia entender, e a outra era uma brincadeira. Eu dizia que uma doença hematológica muito comum aqui no Brasil, por muitos anos, que agora está desaparecendo, chamava-se 'amarelão'. Vocês lembram do Jeca Tatu? Era a deficiência do ferro. Eu dizia, agora nós estamos ajudando a esclarecer a estrutura da bactéria que origina o 'amarelinho' (risos). É claro que não preciso justificar qual a resposta séria, porque para o meu grupo isto foi essencial, ela introduziu a capacidade de fato no laboratório de fazermos o sequenciamento, que era uma coisa muito importante naquele momento. Foi o embrião de um grupo de bioinformática que até hoje trabalha muito ativamente. Hoje fazemos sequenciamento de alto desempenho, mas os princípios de obter os dados de sequenciamento, montar genomas, etc., permanecem os mesmos. E, além disso, foi estendido para o estudo da evolução. Depois do esclarecimento dos genomas, o que tem dominado a ciência nos últimos anos: o estudo da variação da expressão gênica de acordo com a reação ao ambiente".

Estrutura departamental/multidisciplinaridade: "Os departamentos são estruturas excelentes. que foram criadas com bases na organização didática, eram fundamentais para as organizações dos cursos e para a atividade administrativa. Nos últimos anos, a organização didática tornou-se em grande parte uma responsabilidade maior da própria unidade, com as comissões de graduação, de tal maneira que o papel do departamento se reduziu um pouco. Agora este tipo de estrutura segmentada também se estendeu para a pesquisa. Isto não é bom porque ele segmenta, impede ou dificulta a colaboração de que nós estamos falando. Por isso foram criados os núcleos de apoio a pesquisa, que têm uma visão completamente diferente, em que os pesquisadores se agregam não por departamento ou unidade, mas por projetos. As pessoas se agregam para estudar, por exemplo, o uso da água, e aqui você inclui químicos, geólogos, psicólogos, economistas, etc., que fazem um projeto. É claro que como isto tem uma fundamentação num projeto, estas estruturas também tem que ter uma duração mais limitada, da maneira que o que é permanente na universidade são os departamentos".

Sônia Penin:

Espectro amplo de conhecimento: "A USP sempre teve a ambição de ser uma referência de ensino e de pesquisa no espectro mais amplo possível das áreas de conhecimento. Essa é uma singularidade da USP posto que muitas universidades de renome mundial não trabalham com tal extensão de áreas de conhecimento. Por exemplo, a universidade de Harvard está entre as primeiras melhores do mundo, mas não abrange uma grande amplitude de áreas na proporção que a USP o faz. Das áreas previstas na CAPES a USP está em praticamente todas".

Zélia Ramozzi-Chiarottino:

Ousadia/interdisciplinaridade: "Tenho uma sugestão para melhorar os pareceres e se fazer mais justiça. Eu sugeriria que todos os projetos que se candidatam a auxílios, tivessem um resumo de poucas linhas narrando os objetivos da pesquisa. A partir dos objetivos ou das hipóteses e só a partir disso, poder-se-ia achar o assessor correto. A área do solicitante não é um bom critério, lança as pesquisas e respectivos projetos aprovados no 'um pouco mais do mesmo', pois se o assunto implicar conceitos que a 'área' ignora a rejeição será, no Brasil, fatal. Se o pesquisador quis avançar para além das fronteiras previamente estabelecidas pela sua 'área' e entrar em outros universos, que o faça e se submeta às críticas dos especialistas desse 'outro universo'. A bibliografia será útil para quem distribui os projetos e para quem irá julgá-los 'fora da área'! Afinal, queremos ou não fazer progredir a ciência? Não somos capazes de permitir aquilo que é realmente interdisciplinar? As nossas 'áreas' e seus 'especialistas' engessam o progresso da ciência. A pesquisa de Psicologia Social trata de política? Chamemos, não um assessor de Psicologia Social de Brasília ou Vitória, mas sim um especialista em política"!

Cooperação/interação

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Importância do parecer para a pesquisa científica: "Nós trabalhamos sempre com a ideia que o parecer é um instrumento que tem duas finalidades: deixar claro ao pesquisador, e para quem precisa tomar conhecimento dele como as coordenações de área, as motivações que embasam a decisão final; e em segundo, é um instrumento que ajuda o pesquisador a melhorar seu trabalho, seja aprovado ou não".

Edison Hiroyuki Shibuya:

Colaboração internacional/união em torno da ciência: "Até mesmo a fundação do CERN está relacionada, pois, em sua carta de fundação, havia menção aos raios cósmicos, e o méson pi e outras partículas começaram a aparecer a partir de 1947, sendo um dos motivos pelos quais os europeus decidiram fundar um centro. Segundo o professor Yoichi Fujimoto, esse foi o embrião da zona do euro, pois é mais fácil unir os países para fazer ciência do que através da política, o que é uma forma aceitável de pensar. Eles fizeram reuniões e um dos coordenadores responsáveis pela formação do CERN foi o Pierre Auger. Auger descobriu os chuviros atmosféricos extensos (EAS, pela sigla em inglês). Basicamente, os chuviros produzidos pela radiação cósmica ficam separados, em pedaços, não ficam uniformemente distribuídos".

CERN/ciência - fixação de cientistas, pós-guerra/cooperação internacional/tempos de paz: "Em 1954. Eles afirmavam ter dois propósitos. Um era verificar os resultados de raios cósmicos. O outro objetivo era fixar os cientistas europeus na Europa, logo depois da guerra, porque uma boa parte tinha ido para os Estados Unidos, onde havia recursos. Esses dois objetivos estavam

explicitados, o não explicitado poderia ser a zona do euro. Há uma coincidência de datas entre a Colaboração Brasil-Japão, descoberta do méson π , CERN e FAPESP que poderia ser explorada. E havia o ambiente internacional, logo depois da guerra, as pessoas queriam aproveitar a era da paz de uma forma mais útil, com a ciência ao invés das armas".

Fernando Ferreira Costa:

Processo de financiamento/pesquisa de pós-graduação: "O processo todo da FAPESP nunca me pareceu fora do habitual. Você trabalha, colhe os resultados, analisa, faz os relatórios e tem uma observação crítica. Nunca tive nenhum problema com relatórios, e aquilo fornecia no fim um arcabouço para a redação da dissertação ou da tese. Ressalto, como já disse, que pertencia a um grupo muito experiente, e a orientação era muito segura."

Grandes projetos/interação (e competição) com diversos centros de pesquisa: "Nós trabalhávamos em doenças genéticas, fazíamos análises de DNA, sequenciamento, procedimentos básicos. Pela maneira que a FAPESP organizou o projeto Genoma, todos os laboratórios aptos, que utilizavam técnicas básicas moleculares, poderiam participar do sequenciamento e do processo de montagem de genes. Fomos selecionados como um dos polos de sequenciamento e tivemos a oportunidade de interagir com pessoas da própria UNICAMP, como a bioinformática. Essa experiência alavancou as atividades de pesquisa no laboratório, ampliando essa nova dimensão da tecnologia para nosso objeto de estudo, que eram as anemias. Foi uma época interessante, diferente do que nós éramos habituados a fazer. Havia vários laboratórios executando tarefas diferentes em todo o estado, trabalhando no sequenciamento de uma parte do genoma de uma bactéria. Se um laboratório fazia algo mais rápido ou melhor do que o outro, isso forçava uma competição saudável".

Hernan Chaimovich:

Poder e diálogo na ciência: "Aí decidi ir para os Estados Unidos estudar Química Orgânica. E de novo, eu estava no lugar privilegiado, o laboratório do Osvaldo, porque ele era conhecido internacionalmente por ter criado aquela concepção de que o Chile podia se salvar pela ciência. Prêmios Nobel circulavam pelo laboratório. Pela minha formação em casa, acostumado a lidar com pessoas importantes, minha atitude em relação a esses cientistas era a de que tanta fazia se eles haviam ganhado ou não o prêmio, eu os via como pessoas. Mais a formação no laboratório do Osvaldo, de que tínhamos de ser agressivos ao discutir a ciência, resultava que quando chegava um prêmio Nobel no laboratório, os menininhos de 20 anos diziam 'vamos estuporar esse cara' (risos). E era muito gostoso porque a gente era colocada no devido lugar, com respeito e aprendia. Mas para isto acontecer você tem de criar a sensação de liberdade com a noção de que o poder não tem sentido em ciência, onde o que importa é o diálogo. Só que para haver diálogo, você tem que elevar a escala. Isso não é trivial, mas para mim era".

Luiz Nunes de Oliveira:

Reconhecimento/localização: "**Mesmo a pesquisa que tem qualidade é discriminada por essas revistas. Há uma discriminação para quem está no Brasil, e o impacto é menor quando sai publicada.** Eu não sei dizer se isso é porque somos mal reconhecidos ou se não estamos fazendo aquela pesquisa mais de ponta. São duas coisas que estão misturadas e é difícil de separar uma da outra. Tem um pouco de viés, mas não é só pelo preconceito pelo Brasil, acontece que como a gente está na América do Sul é mais difícil participar. Eu vou a uma ou duas conferências por ano, mas meus colegas dos Estados Unidos vão de cinco a seis vezes. Chamam os pesquisadores da área para dar seminário toda semana".

Marco Antonio Zago:

Alinhamento/empatia: "A ideia é que você tenha certo alinhamento da pesquisa que se faz em relação a um tema. Se nós estamos falando de câncer, nós queremos que essas pessoas se reúnam e dividam os trabalhos. Se houver coisas que podem fazer em comum, tudo bem, se não houver, não faz mal. De tal maneira que não precisa haver empatia entre as pessoas que trabalham porque as pessoas que não tem empatia, não trabalham bem juntas e nós sabemos disso. Brigam mais do que trabalham (risos)".

Rogério Cerqueira Leite:

Relações pessoais: "O que conta são relações pessoais, respeito. Se você é um bom pesquisador, mas não mostra que é não é o suficiente. Deve ser um bom gerente de pesquisa, um bom organizador. Foi a política que eu segui".

Sônia Penin:

Interação entre diferentes áreas do conhecimento: "Penso que tem se fortalecido o entendimento de que as diferentes áreas de conhecimento - as humanas, as exatas e as biológicas - precisam caminhar juntas".

Vahan Agopyan:

Interação/comunicação com financiador: "Na época os relatórios eram semestrais também. A grande vantagem foi que eu combinei com o meu orientador de fazer o meu relatório curto, de 10 a 12 páginas para a FAPESP, colocando os meus trabalhos, em anexo, em inglês. Como as bolsas eram pequenas, tive que correr contra o tempo, eu não conseguia me sustentar sem o apoio dos meus pais. Para morar em Londres - eu não sei se no interior da Inglaterra tinha esse problema - a bolsa da FAPESP não era suficiente. Com quase 30 anos eu precisava do apoio dos meus pais para sobreviver. Eu vivia no sistema de estudante, morando em república, usando

transporte público, não tive carro. Eu não sei quem era o assessor da FAPESP, mas as respostas dos meus relatórios eram muito importantes para mim, o retorno era enriquecedor. Além disso, no fim, eu já tinha 300 páginas escritas em inglês disponíveis. Meu trabalho era atualizar a revisão de gráficos e comprimir, porque já tinha página até demais (risos). Foi extremamente fácil fazer minha tese. No primeiro relatório eu avisei que iria incluir anexos em inglês e pedi que aceitassem porque facilitaria o meu doutorado. O assessor ad hoc foi muito gentil, o diretor científico também, falando que era muito boa ideia e que podia fazer isso. Escrevi a minha tese graças aos relatórios para a FAPESP".

William Saad Hossne:

Cooperação/interação/diálogo: "A FAPESP também sempre se preocupou em fazer com que a pessoa julgada tenha os mesmos direitos de recorrer do julgamento que sobre ela foi feito, isto é, fazer com que o diálogo entre o solicitante e o assessor seja um diálogo científico. O diretor científico, então, ao transcrever uma parte ou parecer inteiro do assessor, ao receber a resposta do pesquisador aceitando ou não a crítica, também vai encaminhar a manifestação do pesquisador ao assessor. E no momento em que, aparentemente, chegava-se a um impasse - e não foram poucas as vezes em que isso ocorreu - o diretor científico reunia assessor e pesquisador na FAPESP e discutia-se cientificamente, amplamente, de uma maneira muito franca, o andamento do projeto. E frequentemente verificava-se que esse tipo de diálogo era extremamente útil para as duas partes. Então, volto a insistir, o parecer não é uma peça meramente formal, nem o parecer sobre o relatório, nem o parecer sobre o projeto, mas é uma peça científica e como tal deve ser considerada. E a resposta do pesquisador também é uma interação de natureza científica e como tal também deve ser analisada"²⁸¹.

Cooperação/interação/referência: "Fazendo um exercício de reflexão, eu acredito que um ponto importante da Fundação é que ela tem sempre que retomar sua posição de que não é apenas uma agência que repassa recursos. Isso me parece fundamental. E principalmente compreender o sentido de fazer com que a comunidade de pesquisadores tenha novos pontos de referência, principalmente grupos de certas áreas que, às vezes, não têm muito contato com outros núcleos no país ou no exterior. Para que se evite aquela situação, falando meio jocosamente, em que o prestígio de um indivíduo se mede pela fofoca que se faz no corredor tendo como ponto de referência a opinião de seu colega ao lado"²⁸².

Interação financiador (parecerista)/cientista: "Por exemplo, na década de 75 que eu vivi muito, um bolsista que hoje é orientador, foi contratado pela universidade e por isso não podia mais receber a bolsa, veio pedir, por favor – o professor Fava também deve ter vivido essa experiência - para continuar bolsista sem receber porque o assessor fazia observações muito

²⁸¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 409.

²⁸² Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 417.

boas sobre o projeto e sobre os relatórios. Para ele era muito importante receber essas observações e críticas para melhorar o seu trabalho. Normalmente as pessoas não gostam de mandar relatórios, mas na FAPESP acontecia o contrário porque os comentários dos relatórios eram muito bons e educativos".

Conflitos

Antônio Hélio Guerra Vieira:

Crise/negociação: "Fui membro do Conselho Superior da FAPESP entre 1979 e 1985, durante todo um mandato. Fui conduzido ao Conselho e num prazo muito curto, numa situação de crise da FAPESP, com o problema da sucessão da Diretoria Científica, ainda não muito resolvido, e me tornei presidente do Conselho. O diretor científico era o professor William Saad Hossne e havia um impasse. A primeira coisa que fiz foi um trabalho de negociação, conversas com o professor José de Camargo, que era o antigo presidente do Conselho e que já tinha o mandato esgotado - professor da FEA, aposentado - e com o José Pastore que também estava lá e que havia tido uma participação no caso. Foi uma conversa com muitas outras pessoas que, felizmente, chegou a bom termo, e logo em seguida foi possível ter a formação de uma lista, pelo Conselho, e a escolha do professor Ruy Vieira para essa função de diretor científico"²⁸³.

Edison Hiroyuki Shibuya:

Conflitos/hierarquia/relação professor-aluno: "Há vários episódios, como a troca de farpas envolvendo os professores Lattes e Giuseppe Occhialini na Universidade de Bristol. Esse episódio está registrado pelo professor Lattes em um arquivo guardado na Unicamp. Aliás, esse acervo do professor Lattes foi considerado de interesse social e cultural do Brasil, a presidenta Dilma Rousseff assinou um decreto. Os professores Lattes e Occhialini estavam tentando fazer com que a emulsão se tornasse um instrumento quantitativo confiável, esse era o objetivo. Estavam todos com os nervos à flor da pele, praticamente sem comer nem dormir. E o professor Occhialini tinha inventado uma máquina para revelar automaticamente os filmes, que fazia as operações necessárias, virava e chacoalhava o filme, etc. e era extremamente barulhenta devido a seu motor. Um dia os dois se cruzaram na escada e o professor Occhialini perguntou se o professor Lattes havia usado a máquina dele. O professor Lattes respondeu que não. O professor Occhialini, porém, não acreditou e, além de acusar de usar a máquina sem autorização, também o acusou de tê-la vandalizado. O professor Lattes explodiu, afirmou que não havia usado a máquina e ofendeu o professor Occhialini, que teve uma reação interessante. Ele elogiou o professor Lattes, disse que fazia muito tempo que ninguém o enfrentava e disse que, dali em

²⁸³ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 321-2.

diante, o professor Lattes não devia mais chamá-lo de professor Occhialini, mas sim de Beppo. O professor Occhialini dizia que um aluno que não falasse mal do professor era um covarde ou uma besta. Eu devo ser um dos dois, ou mesmo os dois, porque nunca falei mal do professor Lattes (risos)".

Flávio Fava de Moraes:

Conflitos/mudança/interesses: "A rotina se manteve, aquela agilidade em dar respostas era uma questão de honra interna e de credibilidade externa. O que foi mudado não foi sem confrontos, mas no bom sentido, ou com a comunidade em si, ou também com o Conselho Superior da própria FAPESP. Alguns conselheiros achavam que as mudanças não dariam certo e outros deram integral apoio. Se nem tudo foi um mar de rosas, pois também havia outros interesses, o balanço foi excepcionalmente positivo"²⁸⁴.

José Fernando Perez:

Força política de grandes cientistas (mais velhos)/cientistas mais jovens: "Em julho de 2010, 10 anos depois da publicação do Genoma na *Nature*, foi publicada uma matéria de novo na revista, saudando os 10 anos do projeto. E publicou inclusive algumas coisas que eu nunca havia dito, mas que podia dizer naquele momento, que houve certa resistência do *establishment* e era natural que houvesse essa resistência, porque era uma nova forma de fazer ciência. Isso é normal. É uma questão de sociologia da ciência. Tem uma frase do Max Planck que é terrível e brilhante ao mesmo tempo, que diz que a ciência progride também porque os grandes cientistas morrem. É uma frase refinada, pode soar jocoso, mas tem por trás uma interpretação profunda, que quer dizer que os grandes cientistas têm uma força política muito grande, uma força de convencimento muito grande. Eles são vistos como os portadores da verdade para a comunidade. Eles então influenciam e também inibem as novas formas de fazer ciência. Algumas pessoas se sentem ofendidas com essa frase. Mas não é para ofender ninguém. A frase é do *Max Planck* e o Darwin também disse isso. A Teoria da Evolução das Espécies não se firmou por causa da sua força científica, mas porque os opositores iriam morrer. E o Projeto Genoma da FAPESP também foi feito por uma geração de novos. Os mais jovens foram os que participaram. Recebi cartas furiosas de lideranças científicas que me questionaram. Argumentavam que nem se sabia se a *Xylella* era a causadora da doença. Eu dizia: 'Está enganado, professor. Foi demonstrado pelos postulados de Pasteur, em dois trabalhos científicos independentes.' Se fosse um projeto na área de física e o meu orientador, o professor Piva, estivesse buzinando no meu ouvido: 'isso é uma estupidez', eu não iria nem conseguir dormir a noite. Como não tinha essa sensação de ter que fazer medidas, eu nem dialogava diretamente

²⁸⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 212.

com essas pessoas. Dialogava com esse pessoal mais jovem, portadores dessa nova visão. Tivemos assessoria internacional. Era um projeto de alto risco, algumas das comunidades mais tradicionais não entraram por medo do fracasso. A nossa pesquisa científica tem como característica o baixo risco de fracasso. Há um certo temor de os projetos não darem certo e a bolsa não ser renovada. A tendência é um pouco mais daquela de linha internacional".

Rogério Cerqueira Leite:

Nacionalismo: "Houve uma determinação da casa militar, naquele tempo havia uma casa militar e uma casa civil, e eu não podia ser nomeado, principalmente pela minha campanha contra a energia nuclear. Não contra a energia nuclear, mas contra aquele contrato que o Brasil tinha com a Alemanha que, em minha opinião, poderia ser prejudicial ao país. **O senhor tinha um caráter bem nacionalista...** Mas os militares gostavam de nacionalismo. Eles achavam que a energia nuclear era a salvação. Lembro-me de que o partido neonazista arrombou minha sala na universidade e tentou colocar uma bomba na minha casa. Era um pessoal 'valente'. Na casa do Schenberg, deram um susto na esposa dele, uma pintora, que não tinha nada a ver. O Schenberg tinha as ideias dele. O Antonio Emílio de Moraes ficou desesperado por causa das cartas anônimas, ameaças o tempo todo, etc. A minha posição em relação à energia nuclear afetava certos brios nacionais, antes de tudo um tipo de nacionalismo um pouco atrasado, eu acho, mas achavam que energia nuclear era bomba, era poder".

Ruy Carlos de Camargo Vieira:

Conflitos/política: "Houve o Simpósio de Política Científica, patrocinado pela Secretaria de Indústria e Comércio, Ciência e Tecnologia, em que, na reunião final, o governador do Estado veio à USP - não sei se foi a primeira vez que ele se arriscou a vir até a USP, os coitados dos governadores se arriscam ao vir à USP, sejam de esquerda ou direita - e declarou, em alto e bom som, que estaria adotando as medidas operacionais para recuperação do orçamento da FAPESP"²⁸⁵.

Conflito/resistência: "Notei que houve, por parte de algumas pessoas, nas entrelinhas, nunca declarada abertamente, uma resistência no sentido da indicação de alguns nomes. 'Por que fulano está lá como coordenador?'. Isso é mais ou menos natural, porque há sempre certa idiossincrasia, há grupo de lá e de cá. Jamais será possível contentar a todos. Mas tenho a consciência tranqüila porque jamais houve partidarismos ou nepotismo. Sempre foi tratado num plano muito elevado, considerando-se sempre a questão do mérito, colocando sempre a possibilidade de recursos, de diálogo. Sempre num clima aberto. A proposta da implantação desse sistema de coordenação por área foi discutido no Conselho Superior e foi aceita

²⁸⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 309.

imediatamente. O Conselho da época apreciou, achou muito bom e deu todo o apoio, todo o incentivo. Eu senti, para dizer bem a verdade, que o pessoal mais tradicional - não estou julgando as pessoas, pesquisadores de grande mérito, sem dúvida, que viveram o início da FAPESP, e antes mesmo do início colaboraram para a promulgação da lei que concretizou a emenda constitucional -, e essas pessoas, posso estar errado, mas é minha opinião, se julgavam donas da FAPESP e, com esse sistema de coordenadorias a FAPESP passou a não ter mais dono. Eu poderia ser um dos donos da FAPESP como diretor científico, mas abri mão. Achei que a FAPESP não deveria ter donos. Líamos nas entrelinhas, pois jamais alguém chegou e declarou essas coisas"²⁸⁶.

Sérgio Mascarenhas:

Mudança de paradigma/problemas: "O professor Perez tinha feito o projeto do GENOMA. Teve uma chuva de críticas, de inveja, porque as grandes ideias quebram aquelas que estavam congeladas num paradigma. Ao quebrar um paradigma estabelecido você faz muita inimizade. Mas, isso é a demonstração clara de que se está construindo a ciência. Esta é um construir e um destruir sucessivos".

Vahan Agopyan:

Crítica: "O assunto é um pouco mais complexo. A crítica não é à FAPESP, a crítica é ao nosso meio. Primeiro, há uma questão cultural. Por algum motivo nós somos muito avessos às críticas, não conseguimos entender que uma crítica faz parte do nosso crescimento. É lógico que há críticas sem fundamentos, que nós temos que refutar e têm críticas fundamentadas, que temos que escutar e avançar. Eu digo isso porque fui editor de uma revista brasileira. De cada três artigos que recebia, um era aprovado com pequenas alterações, um era recusado porque não era bom e o outro não era publicado porque o autor ou os autores achavam que no mundo não haveria alguém que teria capacidade de entender um trabalho tão sofisticado e ousar fazer uma crítica (risos). Eu tinha uma dificuldade enorme. Os autores dos artigos que recebiam críticas se revoltavam contra os críticos e não analisavam a situação da seguinte forma: 'se alguém leu e não entendeu o meu trabalho, ou não escrevi direito ou não consegui justificar direito'. Esse é um problema cultural que nós temos e eu não sei por que nossos jovens doutores perderam a noção de que o pesquisador é uma pessoa submetida à crítica e tem sempre que se defender".

William Saad Hossne:

Conflitos/interferência/ideologia: "Prosseguindo dentro dessa linha e nesse triênio, acredito que valeria a pena também me referir que já no início dos trabalhos da Fundação, era procurando

²⁸⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 312-3.

freqüentemente - isso no início do ano de 1965 - por grupos que, às vezes, tentavam interferir na vida da FAPESP. É verdade que foram poucas vezes, mas isto ocorreu. Grupos que diziam: 'Fulano vai entrar com pedido aqui, mas ele é de esquerda, então não pode ser apoiado', ou então, o inverso, um grupo chegava e dizia: 'Fulano vai entrar com o pedido aqui, mas ele vai ser apoiado? Ele é de direita'. E foi preciso deixar muito claro, de uma maneira muito categórica, que a Fundação de Amparo à Pesquisa não era nem de esquerda nem de direita, mas que era uma fundação de amparo à pesquisa²⁸⁷.

Relação ciência/comunidade/sociedade (desigualdade)

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Relação comunidade científica e sociedade/conhecimento/desenvolvimento: "Temos tentado, na FAPESP, intensificar a relação entre a comunidade acadêmica e a sociedade através da pesquisa bem feita. Estimulamos programas em que projetos sejam feitos com parceria de universidades, institutos de pesquisa e empresas, ou então com secretarias de governo. Projetos que envolvam assuntos de políticas públicas, como o programa ensino público e o programa de apoio à pesquisa na pequena empresa. Vários outros programas dessa natureza estão em discussão. Devemos usar mais a capacidade que tem o Estado de São Paulo de fazer a pesquisa, de gerar conhecimento para colher mais resultados. Essa parceria é fundamental para que se desenvolva uma aliança entre a academia, o Estado e a empresa em favor do desenvolvimento do conhecimento como fator de desenvolvimento do país"²⁸⁸.

Glauco Arbix:

Academia/governo/problemas acadêmicos-da sociedade: "São tratamentos diferentes na universidade. Ela desempenha o seu papel e nós desempenhamos outros. As experiências de um alimentam as do outro. O conhecimento, o que aprendemos na universidade, é muito importante, fundamental para desempenharmos o papel para o qual fomos chamados a desempenhar. Ao mesmo tempo, quando chegamos ao governo, precisamos aprender a trabalhar com limites que não temos na universidade".

Ciência/problemas da sociedade (desigualdade): "A tecnologia e a ciência, nesse panorama, tendem a desempenhar um papel extremamente importante e elementos que impulsionam e ajudam qualquer país a se conectar com o futuro, inclusive para superar essas situações de grande desigualdade com altos índices de pobreza e miséria extrema".

Hernan Chaimovich:

²⁸⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 404.

²⁸⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 108.

Ciência/política: "Acreditavam que pela ciência iríamos não só criar conhecimento, mas mudar o Chile. Tínhamos 20 anos e a certeza disso tudo. Éramos uns chatos terríveis. Éramos narizes empinados, querendo brigar com o mundo. Mas tínhamos que brigar com o mundo porque era muito difícil sustentar a nossa posição de que se podia criar ciência no Chile e também mudar o país. Eu sempre fiz política e era complicado defender isso no meu grupo".

José Fernando Perez

Relação com a sociedade/participação da sociedade: "Dos coordenadores adjuntos, foi com Luiz Henrique que mais discuti o conceito do programa. Para aprofundar a reflexão, decidimos convidar a professora Maria Malta Campos, especialista em Educação da Fundação Carlos Chagas e da USP. Deu uma contribuição conceitual muito importante, ao propor que as escolas da rede pública parceiras tivessem uma participação ativa e direta na elaboração e na execução de cada projeto de pesquisa. A parceria, em cada projeto, deveria ser com uma escola real, concreta e não de forma abstrata, com o sistema escolar público. Incorporava, por analogia, a estratégia usada no programa de parceria universidade-empresa, cuja grande inovação era exigir da empresa parceira um comprometimento, um compartilhar de riscos, como testemunho do real interesse da empresa na apropriação do conhecimento a ser gerado. Da mesma forma, o programa de educação teria a escola real participando do desenho do projeto. Pretendia-se, assim, evitar que a escola servisse apenas de laboratório de pesquisa do desenho do professor universitário. Era importante garantir que cada projeto respondesse a interesses genuínos da escola em resolver problemas pedagógicos concretos, identificados e formulados por ela mesma"²⁸⁹.

Relação/apoio da comunidade científica: "A FAPESP tem uma vantagem competitiva em relação a muitas agências, até entre as agências de apoio e fomento de outros países. Isso porque tem uma interface muito direta, muito estreita com a comunidade. A importância da presença dessas coordenações de área é algo que ninguém poderá jamais avaliar plenamente. Frequentam os corredores, semanalmente temos aqui setenta, oitenta pesquisadores que trabalham várias horas. Há também o fato de que a FAPESP preserva a idéia de que temos só pessoal de apoio e o resto do pessoal que decide está inserido na comunidade"²⁹⁰.

Relação/participação da sociedade: "Acho que há sinais claros de que uma nova relação da sociedade começa a se estabelecer com a questão do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico. Isso pode ser visto por meio do comportamento de vários atores, as empresas, o poder público e até a imprensa"²⁹¹.

²⁸⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 82.

²⁹⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 84.

²⁹¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 97.

Maria José Soares Mendes Giannini:

Relação/interação ciência/comunidade/divulgação/transparência: "Na verdade, para me expressar melhor: nós todos, que somos servidores públicos, temos que trabalhar para a sociedade. Diferentemente do passado, onde a universidade era um pouco avessa, não havia a troca, a interação com a sociedade. Hoje, isso é muito claro. A sociedade está muito mais presente e deve haver esse viés dos seus vários segmentos. A FAPESP tem um segmento que ela atende, que é o pesquisador. Essa comunidade é muito atuante no estado. Por outro lado, a Fundação tem recurso público, o que leva a uma obrigação de mostrar à sociedade onde está sendo aplicado esse dinheiro. Desse modo, como tornar mais visível todo o trabalho dessa instituição? Devemos mostrar como o que fazemos está se refletindo na própria sociedade e sendo repassado a ela. Anteriormente, essa troca era menos intensa. São caminhos que temos que aprender. Nesse aprendizado, surgem controvérsias e discussões necessárias para avançarmos. Outro assunto é a transparência, a necessidade de expor documentos, etc. Vai ser tema da próxima reunião. Em uma agência de fomento com análise por pares, devemos tomar muito cuidado, pois não podemos revelar quem é o assessor *ad hoc* e muitas vezes as pessoas querem saber essa informação. São temas que aparecem no dia a dia, que levam a discussões e que representam novos paradigmas, refletindo o avanço da sociedade brasileira, que está muito mais atenta a tudo que ocorre. Ainda estamos longe de sermos uma sociedade comparável a algumas do primeiro mundo, mas, nos últimos anos, a sociedade brasileira se tornou muito mais consciente e reconhece a importância da ciência para seu cotidiano. Embora, muitas vezes, as pessoas não tenham consciência que toda essa tecnologia que utilizamos se deve à pesquisa. São pontos relevantes que estão dentro do contexto de toda a sociedade".

Mayana Zatz:

Impacto/aplicação/sociedade: "Eu me interessei e comecei trabalhando com distrofias quando comecei a trabalhar com o Frota. Lembro-me de uma família que veio nos procurar, era um casal que ia se casar, eram jovens. A irmã da moça tinha três filhos com distrofias e ela tinha uma preocupação em saber se ela teria filhos com distrofias. Naquela época ninguém fazia teste, ninguém se interessava por isso. Comecei a me interessar a estudar isso mais a fundo. Fui para o Hospital das Clínicas, e uma grande ajuda que tive foi do doutor José Antonio Levy, que também já faleceu, e que nos abriu as portas. Disse que ninguém estudava genética lá e que eu era muito bem vinda. Desde aquela época, como aluna de iniciação científica, íamos visitar famílias, coletar dados. Acabou sendo o tema do meu mestrado e do meu doutorado. As distrofias musculares, todas caracterizadas por uma degeneração muscular são doenças que hoje sabemos existir sob mais de 30 formas diferentes. Naquela época não sabíamos. A pessoa nasce aparentemente normal, mas com uma mutação que vai determinar que ela perderá a musculatura gradativamente. Nas formas mais graves, que só afeta meninos, eles vão para a cadeira de rodas

ao redor dos 10-12 anos de idade. A mãe começa a notar que entre 3 e 4 anos a criança cai muito e isso vai piorando. Depois ela não consegue mais subir escadas, até que perde praticamente a capacidade de andar. Hoje, com ajuda de algumas drogas, as expectativas de vida aumentaram muito, mas antes disso, não se chegava aos 20 anos de idade. A nossa grande preocupação, quando começamos a visitar aquelas famílias, era verificar se em cada uma delas havia uma doença genética, se havia risco de repetição para futuros filhos. Na Distrofia de Duchenne, que é a mais grave e só afeta meninos, a doença pode aparecer com uma mutação nova. Todos nós temos riscos de ter uma criança com esse problema. Quando herdado, existe 50% de risco de a mãe ter outros filhos com o mesmo problema. Então a nossa primeira preocupação era descobrir se em cada família havia riscos de outras pessoas terem ou não filhos com a doença. Com esses dados, fazíamos o aconselhamento genético. É uma palavra que não é muito boa porque, na realidade, a última coisa que a gente faz é aconselhar. Na realidade é uma consulta genética. A gente senta com a família e diz se o risco é alto, baixo e faz outras orientações. Fui para os Estados Unidos fazer o meu pós-doc também em distrofia. Quando eu voltei, tive interesse de saber o que havia acontecido com essas famílias que havíamos estudado antes. Minha grande questão era se todos os trabalhos que tínhamos feito de aconselhamento genético havia tido algum impacto. Comecei a revisitar as famílias, 300 no total. Tive uma surpresa muito boa ao ver que as famílias de alto risco, aquelas que a gente sabia que tinha alto risco de ter filhos com o mesmo problema, na maioria das vezes não tinham mais procriado, entenderam o risco e pararam de ter filhos. Mas, por outro lado, tive uma surpresa muito triste ao ver o abandono das crianças que já tinham nascido; crianças que não tinham acesso a fisioterapia, nem cadeira de rodas para sair de casa. Havia sido excluídas da vida social por problema de pobreza. Fundei então a Associação Brasileira de Distrofia Muscular, em 1981".

Quantidade/qualidade (produção científica)

Glaucius Oliva:

Qualidade/quantidade/impacto da ciência na sociedade/desenvolvimento/recursos humanos: "A impressão é que tudo vai bem. Eu tenho um slide, que sempre uso no começo das minhas apresentações, que é um mosaico. São por volta de 12 gráficos e todos eles têm derivada positiva. Número de grupos de pesquisa, número de comunicações, número de mestres, número de doutores, número de alunos de graduação, número de professores com doutorado nas universidades públicas em tempo integral, orçamento do Ministério da Ciência e Tecnologia, orçamento da CAPES, número de programas de pós-graduação, orçamento do CNPq... Tudo cresce. Mas eu tenho o segundo slide. Ele apresenta o déficit da balança comercial brasileira nas áreas de média-alta e alta tecnologia, nos últimos dez anos, em cinco setores: químico-farmacêutico; complexo da saúde; tecnologias da informação e comunicação (TICs); áudio,

vídeo e eletrônicos; e máquinas e equipamentos para a indústria de transformação. E os cinco gráficos apontam para baixo. Nosso déficit na balança comercial é entre US\$ 50 e 60 bilhões nesses setores. E tem a posição no registro de patentes, seja no Brasil, seja no exterior. Não olhando somente para as universidades, mas para o país, o nosso desempenho ainda é pífio. O nosso número de pesquisadores por milhão de habitantes está abaixo da média mundial. Apesar de a média mundial ser muito puxada pelos países desenvolvidos. Vários aspectos mostram que nos descolamos, enquanto ciência, do crescimento do país. As políticas de desenvolvimento da ciência e as políticas de desenvolvimento nacional não se conversavam tanto, não tinham uma interface, não estavam imbricadas. Esse é o grande desafio para o futuro. Temos que repensar nossa forma de fazer ciência. Temos que ter uma ciência que tenha mais relevância, mais impacto, mais correlação com os grandes problemas nacionais. Ela tem que ser menos disciplinar, menos departamentalizada, menos numerológica e mais qualitativa. Precisamos ter mais interface com as empresas, não porque isso vai transformar as universidades em escravas, mas para formar. Qual o principal produto que a universidade pode fazer? São os recursos humanos que vão promover o desenvolvimento do país. Esse é outro quadro do segundo slide: onde estão empregados os doutores? O trabalho *Doutores 2010* do CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos) relacionou exaustivamente todos os doutores formados entre 1996 e 2006 e pesquisou onde eles estavam trabalhando em 2008: 77% estavam na educação e menos de 5% deles, na indústria. Deve ser repensado que tipo de recursos humanos estamos formando para o país. Se queremos doutores na indústria, não podemos fazer uma exigência absurda, que é dar uma bolsa de mestrado ou doutorado que exija dedicação exclusiva em um departamento que é asséptico. Se esse aluno tiver qualquer relação mais próxima com uma indústria, se ele der aula, se ele tiver um projeto de parceria com a empresa, ele será penalizado. E depois pretendemos que, no dia seguinte à defesa dele, arranje emprego em uma empresa. Não está correto. Temos que aproximar esses universos, não porque esse vai se tornar escravo daquele, mas porque é nesse contato que vamos formar melhor as pessoas que posteriormente vão ser responsáveis pelo desenvolvimento do país. Esse é um desafio para o CNPq e para as agências de fomento em todo o mundo".

Pensar o problema/contagem de produção: "Nós também temos desafios de promover a interdisciplinaridade e a ciência na fronteira do conhecimento. Todas as agências mundiais estão preocupadas com isso. O CNPq tem 48 comitês de assessoramento e muitos operam com subcomitês. As variações não se falam. E elas contam a produção. Contar a produção não estimula o cientista a fazer aquela que é a atividade mais nobre dele, que é pensar o problema. O cientista ir para o laboratório, fazer uma medida bem feita, desenhar um experimento e resolver, é ótimo. Mas a parte mais nobre é antes de ir para o laboratório, quando ele pensa o problema e formula um projeto, e isso não é muito valorizado. Em uma avaliação qualquer, primeiro é visto o currículo de quem está pedindo, se publicou bem nos últimos anos, então ele vai ter a

concessão. O projeto e as ideias não são valorizados adequadamente e precisam ser. Várias medidas nesse sentido estão sendo tomadas no CNPq. Uma das mais valiosas é a mudança da plataforma Lattes. As coisas só são valorizadas quando são medidas, quando há uma métrica. É preciso registrar, para poder medir e valorizar".

Avaliação de produção científica: "Tudo isso é produção: projetos em parceria com empresa, formação de alunos em parceria com empresa, assessoria e consultoria. Da mesma forma, projetos de políticas públicas, com prefeituras, escolas, hospitais. Estamos tentando mudar isso. Isso vale, da mesma maneira, para a educação e popularização da ciência. As atividades que vocês fazem com tanto cuidado passam a ser registráveis e quantificáveis nos nossos currículos. Quando há atividades que envolvem público, procuramos estimar a quantidade de público. Quando essa atividade é desenvolvida com um parceiro, se foi feita uma atividade com uma escola, deve ser registrado o CNPJ daquela instituição e ela vai receber uma mensagem, dar um *feedback* para o seu currículo Lattes, se aquilo foi bom. Passamos a ter uma base e isso está acoplado com os novos critérios gerais que o CNPq estabeleceu para os seus comitês de assessoramento, que explicitamente destacam o mérito científico do projeto, a produção científica no contexto da sua qualidade, relevância e originalidade (em nenhum lugar falamos em quantidades), sobre sua contribuição para a inovação, educação, disseminação e popularização da ciência. Com isso, mudando os critérios de gestão e avaliação, espera-se que a comunidade se sinta mais motivada a prosseguir nesse caminho de se aproximar dos problemas da sociedade".

Hélio Nogueira da Cruz:

Avaliação de produção científica (total/relativa/per capita): "Se um professor dispõe-se a trabalhar no governo por oito anos a produção científica dele cai inevitavelmente. O dia tem vinte e quatro horas para todo mundo. Bem, a produção desse professor cai e esse professor poderá ter dificuldade para ser credenciado na pós-graduação porque só é credenciado aquele cuja produção segue certos parâmetros. No retorno, esse professor poderia orientar alunos inclusive com a maturidade própria que sua experiência proporcionou. No entanto, muitas vezes, acaba sendo excluído, deixando de ser credenciado porque o que vale não é a produção total, mas a relativa. Então, ilustres professores não podem orientar porque não são credenciados, apesar de terem uma contribuição extraordinária a oferecer. Quer dizer, excluem-se algumas referências significativas porque se quer produção per capita, não a total. Quando se observa os indicadores da Universidade de Xangai, por exemplo, o que vale é a produção total, não é a produção per capita. Esse sistema gira em torno de indicadores - e eu gosto muito de indicadores -, mas deve-se utilizá-los com muita cautela. O País precisa da produção acadêmica absoluta e não da relativa".

Henrique Eisi Toma:

Beleza-qualidade/generalista-especialista/dificuldade de avaliação da qualidade: "Essas são preocupações que eu tenho. Nesses meus 40 anos de vida acadêmica, eu vivi os anos de glória, em que tínhamos o prazer de ler um artigo e falar: 'que artigo bonito'. Hoje, não se ouve mais isso, é uma época muito diferente. Antigamente, ser um indivíduo generalista era algo admirável, falar a linguagem dos físicos, químicos e biólogos e lidar com várias áreas. Atualmente, há especialistas em suas áreas. O assessor só entende de uma área específica do conhecimento. Um projeto bem estruturado, cobrindo várias áreas do conhecimento é submetido a um assessor, e o projeto é avaliado por dez linhas, que é a parte que o assessor compreende. São feitas críticas absurdas, que não consideram o conteúdo global. Isso ocorre não só na FAPESP, mas mundialmente, em todos os setores, nas revistas e nas agências de fomento. Aquele cientista com uma visão ampla, capaz de julgar de todos os ângulos dos problemas está em extinção. Os nossos avaliadores são jovens com uma visão muito dirigida. Eles são excelentes naquilo que fazem, mas se for enviado a eles um projeto em estilo antigo, com uma visão mais completa e abrangente, esse projeto pode ser mal avaliado. Porém, se for feito um trabalho específico, focado, ele é bem avaliado porque, hoje, um projeto que aborda um fragmento do conhecimento é a única linguagem que os nossos cientistas entendem. A ciência está mudando e eu não sei como reverter isso, é uma questão educacional grave. Provavelmente todos os cientistas da minha idade sentem-se revoltados com esse novo enfoque em termos de avaliação. Eu não estou sendo muito criativo nisso, o meu orientador, o professor Henry Taube, um pouco antes de falecer, apresentou um desabafo semelhante. Ele me disse exatamente isso: 'Como é triste viver na ciência de hoje. Porque você não tem mais diálogo científico, são todos especialistas e eles te julgam naquelas coisas mínimas que você nem sequer dá valor, mas não são capazes de contemplar a beleza de um todo'. Foi a última coisa que ele me falou e penso nisso. Somos avaliados dessa maneira em todos os setores e o único modo de mudar isso é rever os valores. A FAPESP deve voltar a enfatizar o apoio à ciência de qualidade. Se você faz ciência de qualidade, você tem um abrigo. A comunidade científica e a FAPESP estão se voltando para esse tipo de abordagem cada vez mais exclusivista e focalizada, menos holística e globalizante. Talvez não haja mais espaço no futuro para as pessoas que ousarem pensar em ciência, história, filosofia, cultura. Nós teremos técnicos e tecnocratas especialistas em pequenos assuntos, sem visão de contexto. Espero que eu esteja totalmente errado, mas estou preocupado com esse assunto. [...] Eu já estou passando dos 300 papers e comparo a receptividade nos anos de ouro com a atual. Os trabalhos que eu faço hoje são muito mais bonitos que os que eu fazia antes. Entretanto, os indivíduos que me avaliam só entendem de uma pequena parte do meu projeto, ignoram todo o resto. Isso acontece em todas as agências de fomento. Os assessores não têm mais a vivência e a capacidade para realizarem uma avaliação

mais ampla, o que leva a ser pré-julgado por uma coisa que não reflete o que você faz. Isso é preocupante porque a ciência está em jogo e é impossível mudar isso porque é a característica da geração".

Visão produtivista da ciência/avaliação da qualidade: "Você pode estar produzindo a obra-prima da sua vida e ninguém dá valor".

Hernan Chaimovich:

Avaliação qualitativa, não quantitativa do impacto da ciência: "Os mais fracos foram os que em vez de criar uma cultura de foco coletivo, continuaram apenas aumentando a produção. Isso é possível ver e medir claramente. Então, pergunta-se: olhando a história desse conjunto de pessoas, qual o efeito do Bioq-FAPESP na visibilidade e produção intelectual de cada uma dessas pessoas? Se não se vê mudança, mas apenas um aumento muito grande no indicador de produção, constata-se que o objetivo do CEPID de propiciar uma contribuição mais sólida tanto em ciência quanto em transferência e difusão de tecnologia não se cumpriu ou se cumpriu aquém do desejado. Se, por outro lado, medem-se simplesmente números sem olhar com critérios, todo mundo aumentou".

José Arana Varela:

Agência de inovação/valor econômico/desenvolvimento: "O papel principal de uma agência de inovação é mudar a cultura dos nossos docentes e pesquisadores. Fazer com que eles, antes de publicarem, pensem se o que criaram terá valor econômico e se pode beneficiar o desenvolvimento tecnológico do país. Outra função é a interface com as empresas, chamá-las e colocá-las em contato com os pesquisadores que trabalham na área de atuação da empresa".

Patentes/avaliação de quantidade/qualidade: "O número de patentes nem é o mais importante; o que importa é razão de patentes licenciadas sobre as depositadas. Esse é o índice de qualidade. Há dois aspectos. Um, a política da universidade – ela não patenteia para ganhar dinheiro, mas para criar cultura de inovação. O outro aspecto é que não se patenteia qualquer coisa e tem de se levar em conta o potencial de mercado. Na universidade, neste momento, o potencial de mercado é menos importante diante da prioridade de se criar a cultura de inovação. Não podemos restringir tanto a proteção intelectual, vamos proteger para mostrar como é que se faz. Depois, à medida que o processo for evoluindo, atenta-se mais ao mercado e à política de depósito".

José Fernando Perez:

Crescimento da produção científica/impacto: "A preocupação cresceu com a análise de estatísticas publicadas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia que mostravam que, de 1981 até 1995, a produção científica do Brasil tivera um crescimento muito grande. A fração

representada pelos trabalhos publicados no Brasil na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI) havia multiplicado por um fator 2, bem acima da média mundial. Além de crescimento grande em valores absolutos, os indicadores de impacto dessas publicações mostravam que também do ponto de vista qualitativo essa produção havia melhorado muito. Havia uma evidência verificável e quantificada de que a ciência brasileira deu, de fato, nestes últimos quarenta anos, uma resposta ao investimento que foi feito pelo país, desde a sistematização do apoio à pesquisa e à pós-graduação. Tratava-se de um crescimento explosivo em praticamente todas as áreas do conhecimento"²⁹².

José Tadeu Jorge:

Patentes - universidades/empresas: "É muito estranho que a UNICAMP tenha um número de patentes maior que a PETROBRAS. Não só estranho, como acho que indesejável. O papel da universidade não é esse, não é ter patentes. Quem deveria ter mais patentes são as empresas, elas que têm que cuidar dessas questões. Mas no Brasil não é assim e, em consequência dessa distorção existente no país, a UNICAMP acaba assumindo esse papel."

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Impacto da ciência/avaliação qualitativa/quantitativa: "Acredito que mudanças muito importantes estão acontecendo agora, para estimular os pareceristas a avaliar, não apenas quantitativamente, mas também qualitativamente, a produção científica do solicitante e seu impacto. Isso não pode ser medido no sentido estrito, porque, se pudesse, não seria uma avaliação qualitativa. Medir, no sentido estrito, é quantificar. Queremos que o assessor nos diga se o pesquisador produziu artigos que, não importa quantas vezes ele foi citado na base ISI, teve um impacto importante em sua área, ou seja, se trouxe uma contribuição nova para essa área de conhecimento e influenciou o trabalho de outros pesquisadores, se outros pesquisadores estão trabalhando com base nessa ideia, etc. Apenas o número de citações, ou qualquer outro índice numérico, não nos diz isso. Não que não nos importemos com números, mas cada número é só mais um dado, entre outros, muitos não quantificáveis. Acreditamos que nenhum índice é suficiente para medir o impacto de um livro ou artigo, é um conjunto de índices e informações não quantitativas que, uma vez ponderados, vão permitir a avaliação desse impacto. Quem melhor do que o assessor, que é alguém da área, para identificar essas informações e ponderá-las? Um pesquisador produziu 20 artigos, mas foi como se não tivesse produzido nada, pois não deu nenhuma contribuição nova para seu campo de pesquisa; e o outro produziu meia dúzia que inauguraram uma nova linha de pesquisa. Esse tipo de informação começou a aparecer nos pareceres, a avaliação qualitativa do impacto. Nós estamos estimulando, no formulário de

²⁹² Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 66-7.

parecer, que isso aconteça. E, no novo modelo de súmula curricular da FAPESP, existe um quadro para a pessoa se autoavaliar e nos dizer qual foi, em sua opinião, o impacto do que já fez e do que já publicou. E impacto quer dizer também patentes, formulação de políticas públicas, constituição de grupos de pesquisa, teses de doutorado – impacto não é só citação. A inserção de itens de avaliação qualitativa de impacto no formulário e na súmula curricular estimula o parecerista a se pronunciar sobre algo que, de outro modo, talvez ele não tivesse a preocupação de assinalar".

Luiz Nunes de Oliveira:

Fronteira/rotina, qualidade/quantidade: "Nós temos um grande desafio, todo mundo sabe disso. Na verdade são dois desafios, mas tem um que é maior, que é fazer o Brasil dar um salto qualitativo na pesquisa. Nós estamos com um volume muito grande de pesquisa, com pesquisadores que já atingiram um patamar de reconhecimento internacional, mas nós ainda não estamos na fronteira da ciência, na maneira que gostaríamos de estar. Basta observar os números nas áreas pertinentes, o número de trabalhos que saem na *Science* ou *Nature* e ver que é desproporcional a produção científica brasileira. Isso significa que estamos fazendo uma ciência mais de rotina, principalmente nas áreas das ciências exatas e biológicas. Nós teríamos que enfrentar desafios maiores. O nosso sistema não ajuda. Acho que é um desafio para a FAPESP tentar quebrar esse ciclo, porque o nosso ciclo privilegia esse sistema de bolsa de pesquisa do CNPq. Tem havido grandes auxílios que privilegiam as pessoas que fazem sua pesquisa de rotina".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Crescimento quantitativo/qualitativo do Brasil em ciência: "Nós estamos em 13º, mas o grande problema é que crescemos muito quantitativamente. Temos, agora, outro olhar: a qualidade. Estamos avançando nisso. As discussões na própria FAPESP abordam esse lado: você não pode exigir só quantitativamente que o Brasil cresça, em produtividade em ciência, temos que exigir qualidade para atingirmos a visibilidade. Não lembro a posição exata em termos de visibilidade, mas é um pouco mais adiante, por volta de 25º. Há uma distância em termos quantitativos e o que somos em termos de qualidade. Em inovação, estamos em 45º lugar. É uma distância muito grande. O que vai fazer com que este país passe a ocupar posições melhores - hoje é a 6ª maior economia, com previsão para se tornar a 5ª em breve - é quando tivermos, aqui, inovação. Fiz um levantamento, recentemente, sobre as engenharias, para a minha universidade, e é perceptível a diferença, no Brasil, de uma maneira geral. As engenharias ainda representam muito pouco para o país. Já foi feito muito, temos a Petrobras e a Embraer, que se desenvolveram graças a um trabalho pioneiro. Mas precisamos de muito mais. Nós precisamos avançar na área de tecnologia. Precisamos que nossas escolas públicas, desde o ensino

fundamental, formem os futuros engenheiros e as futuras lideranças do país, com uma abordagem diferenciada. Precisamos de um bom ensino em matemática, para que os alunos possam ir para a área de exatas e para as áreas tecnológicas. No *Programme for International Student Assessments* (PISA) e nas Olimpíadas, estamos muito distantes".

Paulo Emílio Vanzolini:

Separação entre ciência básica/aplicada/qualidade da pesquisa (avaliação)/influência política na ciência: "Quando estudei outras experiências para fazer a FAPESP, uma das fontes foi a Max Planck, que foi uma das piores deformações. A Max Planck, a Espanha, os países comunistas, incluindo Cuba e a Alemanha, num certo período as duas Alemanhas, mas principalmente a Max Planck, tiraram a pesquisa das universidades. O professor dava aulas e a pesquisa ficava nos laboratórios, ou da Academia de Ciências Russa, ou da Max Planck. Por exemplo, o Laboratório de Limnologia da Max Planck fica junto à universidade, e, no entanto, o Sioli não era professor da universidade. A universidade não fazia pesquisa. Na Espanha era a mesma coisa. Aí, quando você pega uma academia de ciências, como essa russa, ela plasma a pesquisa. Outro exemplo é Cuba. Antes de Fidel Castro, Cuba era uma colônia americana, principalmente, uma colônia da minha universidade, de Harvard, e era uma porcaria. Com o comunismo, eles ficaram clientes da Academia de Ciências da Tchecoslováquia, que é primorosa. A mudança de quantidade não foi muita, mas, a de qualidade foi espetacular, houve uma mudança de padrões, de exigências: isto é boa pesquisa, isso não é; isto é malandragem, isso é seriedade. A academia russa é o lugar mais politiqueiro que eu vi. Tenho um amigo, o Darevsky, pessoa brilhante, que me falou o seguinte: 'Tenho duas coisas na vida: primeiro, muito talento e segundo, tenho sogro, sou genro do acadêmico Babienko'. Tem 'genrocracia' lá. A academia tcheca é pobre, mas de um nível científico altíssimo. Aliás, a Tchecoslováquia tem uma tradição intelectual maravilhosa. Mas acho péssimo a universidade sem pesquisa. A universidade cubana está mal, porque está sem pesquisador formando gente, mas o nível da pesquisa, olhando-se os trabalhos, sem saber se a pessoa está ensinando ou não, vê o Orlando Garrido com pesquisa muito melhor do que se fazia antigamente, no mesmo campo"²⁹³.

Ruy Correa Altafim

Falta de paper em trabalho científico: "Aqui eu faço um parêntese para me colocar também como defensor dessa linha, de como fazer uma avaliação do técnico, do tecnólogo ou do engenheiro quando não tem paper. Não sei, talvez tenha que se pensar porque nós temos outros setores que também apresentam essa dificuldade – não tem paper. Por exemplo, um músico, um compositor... Ele tocou bem? Como avaliamos? Fez uma peça boa, e aí? Então fica uma

²⁹³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 504.

dificuldade muito grande de avaliação - temos de pensar nas suas especificidades. É necessário valorizar isso. Eu proponho - desde que o conceito da extensão fique bem entendido - a união da pesquisa e do ensino em prol da sociedade. É isso que nós devemos promover".

Sandra Nitrini:

Produtivismo/qualidade: "O que eu tenho percebido ultimamente em algumas solicitações de meus orientandos que os pareceres têm sido inadequados, pautados por uma exagerada visão produtivista. Entendo que a FAPESP, como instituição séria que é, deveria privilegiar a qualidade e a pertinência do projeto e julgar com bom senso o currículo do (a) solicitante. [...] Combine doutorado direto, clima de produtividade, estímulo exagerado de participação em congressos e encontros científicos (necessários e pertinentes para a atualização constante, desde que os participantes levem efetivos resultados de suas pesquisas de grande fôlego, o que nem sempre acontece), misture esses ingredientes: o resultado é uma visão que privilegia a produtividade e coloca em segundo plano o tempo necessário para um estudo sério em humanidades, que descarta a produção em série, e também a dedicação à docência. Grande parte dos pareceristas atuais formou-se nesse clima e seus pareceres são fundamentados nessa visão produtivista".

Sedi Hirano:

Impacto/citação: "E a FAPESP também faz divulgação do conhecimento em forma de indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo. O professor Brito fez várias exposições por ano para o Conselho Superior, comparando os indicadores de ciência e tecnologia paulistas com os brasileiros e também com alguns países do mundo. São Paulo e o Brasil têm uma projeção muito boa, em termos de publicações de artigos. Não sei o número preciso, mas é por volta de 40 mil. A grande crítica do Relatório UNESCO sobre Ciência 2010, escrito pelos professores Brito e Hernan Chaimovitch, é o índice de circulação e citação. O artigo só adquire vida e sentido, em termos de contribuição, se a comunidade científica considerar que ele contribuiu para um tipo de reflexão crítica, ou desvendou aspectos não conhecidos da realidade científica. O índice de citação não é tão grande assim."

Produtivismo/burocracia: "Por outro lado, as instituições acadêmicas universitárias de pesquisa podem estar dentro daquilo que o professor Ianni diz ser um dos grandes males do mundo contemporâneo e, principalmente, do Brasil: a burocratização da pesquisa, que pode levar a um certo tipo de produtivismo. A crítica que se faz ao grande número de arquivos, em parte está ligada a essa burocratização da pesquisa. O professor Ianni também fala sobre a industrialização da pesquisa. Produzir pesquisa quase que em linhas de produção. Não que isso não ocorra nos EUA, acontece sim. Conheço um pesquisador que virou professor titular, que eu não vou dizer o nome, que foi fazer pesquisa de doutorado em uma grande instituição de pesquisa nos EUA. Ele

chegou lá e o diretor de pesquisa mandou fazer algumas tarefas. Ele ficou um ano fazendo isso. Para outro pesquisador, o diretor mandava fazer outras coisas. Quem tinha o projeto na sua totalidade era esse diretor e cada um desempenhava suas funções em uma grande produção de conhecimento. Ele lembra que, quando terminou a pesquisa, entregaram o doutorado para ele. Ele voltou para o Brasil e ficou um ano estudando para entender o que estava lá. Ele virou uma peça na linha de montagem de mão de obra qualificada. Se a FAPESP não tomar cuidado, criticamente, e entrar nesse tipo de linha chamada de produtivismo, pode levar a uma burocratização. Assim, para fazer ciência, tem que obedecer a cânones burocráticos para ter o formato de uma investigação científica. Ao invés de inovar, há a repetição de procedimentos. Isso leva ao Brasil ter pouca inovação e criatividade. As universidades e institutos de pesquisa têm que se desburocratizar um pouco, não devem ter linhas de pesquisa em termos de produtivismo, mas devem realmente formar pesquisadores extremamente autônomos e alertas, e perceber que o mundo está caminhando dentro de algumas linhas de investigação, que têm que ser desenvolvidas. A nanotecnologia é uma delas, assim como pesquisas de ponta na área de medicina, em algumas doenças. A própria medicina está mercantilizada, porque nenhum médico faz nenhum diagnóstico antes de mandar fazer vários exames de laboratório, seguindo uma burocratização."

Suely Vilela:

Patentes/aplicação: "Por que fazer uma patente? Para garantir os direitos autorais da descoberta e permitir que a mesma possa ser comercializada agregando valor ao produto. Ao longo dos anos foram desenvolvidos vários medicamentos, que inclusive já são comercializados, provenientes de venenos de serpente. Por isso nós os pesquisadores temos que ter um olhar diferenciado para a identificação de moléculas promissoras que podem se transformar num produto de valor agregado e patenteado. Atualmente temos algumas moléculas com potencial ação terapêutica, que pretendemos explorar mais neste segundo projeto temático".

Descompasso entre produção científica e produção de patentes: "Por exemplo, se você olhar os projetos de inovação que nós temos aqui, observamos uma evolução significativa. É o grande desafio do país porque nós hoje somos os responsáveis - na USP, por exemplo, por 28% da produção científica brasileira, mas se você vê o quanto que nós produzimos em patentes ou quanto nós agregamos valor a esse conhecimento, há um descompasso. Se olharmos o Brasil, este descompasso é ainda maior entre a produção científica brasileira e a produção de patentes, de inovação. Como vencer isso? A FAPESP busca projetos nessa direção e nós temos dados que mostram a evolução dos recursos e que hoje está mudando um pouco, trazendo as empresas como a Brasquem, a Oxiteno, para investir em pesquisa e contratar pesquisadores. Então esse resultado se vê claramente na FAPESP".

Patentes/paper/produção de conhecimento/avaliação: "Teve uma evolução muito grande na tecnologia e em consequência no conhecimento produzido e isso faz com que você pense em projetos inovadores. São projetos desse tipo que a FAPESP apoia porque um projeto temático é um modelo muito interessante, que agrega pesquisadores permitindo você avançar na produção desse conhecimento. E as agências de fomento em geral, que avaliam o nosso currículo, antes não davam importância para patente. Se você pegar as normas da CAPES, antigamente, só tinha *paper*. Tem que produzir, tem que publicar. Agora, há alguns anos, a patente também conta ponto no seu programa de pós-graduação, o que despertou os pesquisadores para este ponto também. Neste sentido as agências de fomento tem um papel fundamental na definição de políticas de indução para a produção de patentes".

Ousadia/novas ideias

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Ousadia/cautela/novas ideias: "O Conselho precisa ter flexibilidade e ousar, mas sempre com cautela e prudência. O mundo da ciência e tecnologia tem mudado rapidamente, e por isso requer novas atitudes. A pesquisa em São Paulo é muito diferente agora do que era em 1962, e precisamos ter outras formas que acompanhem a evolução"²⁹⁴.

Desenvolvimento/sonho/realidade/ousadia: "Desenvolver cientificamente um país requer uma componente visionária aliada a ações determinadas e persistentes. É a história do sonho e da realidade. Tem que ter um pedaço do sonho porque se ficarmos só na objetividade do *status quo*, a ousadia desaparece, repete-se sempre o passado"²⁹⁵.

Glauco Arbix:

Falta de ousadia: "É interessante... Tanto na área de ciência das nossas universidades como nas empresas, sofremos do mesmo mal. O Brasil desaprendeu a se pensar como um país grande. Acho que precisamos pensar no Brasil como um país que tem poder e capacidade de avançar fortemente em áreas de fronteira".

Avanço da ciência/ousadia: "O Brasil tem a grande chance de ser uma potência global na área energética graças às descobertas do pré-sal e ao etanol, que já somos altamente competitivos, graças ao trabalho de outra estatal, a Embrapa, que desenvolveu mais de 500 variedades de cana-de-açúcar e nos torna competitivos. Esses são os grandes visionários, que olham o Brasil do futuro, acreditam que o Brasil tem condições de avançar; observa o Brasil da ciência e acredita que temos condições de dar um salto em várias áreas. Esse é o Brasil que eu procuro e que a gente tem obrigação de procurar".

²⁹⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 105.

²⁹⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 111.

Jacques Marcovitch:

Previsibilidade e ousadia: "É a previsibilidade que permite projetos mais ousados, mais estratégicos, mais ambiciosos".

José Fernando Perez:

Ousadia/competência/comunidade científica: "Para cada um dos programas criados, a resposta da comunidade tem sido extraordinária, tanto no volume como na qualidade da demanda. Isso foi uma tônica nesses dez anos de experiência. Talvez o grande mérito da FAPESP nesses últimos anos tenha sido o de acreditar que a competência científica instalada tem um grande potencial para ser mobilizada. Era necessário ousar mais, com projetos e iniciativas de ambição comensurável com essa competência e potencial"²⁹⁶.

José Roberto Cardoso:

Estímulo à criatividade: "Nós vemos uma criança brincando, ela não tem vergonha de ser criativa. O que acontece, por que essa criança perde a criatividade quando se torna adulta? É o ambiente. Nós precisamos de um ambiente na engenharia que desperte a criatividade. Não há mais lugar para um ambiente espartano. A escola tem que ter um ambiente agradável, bonito e confortável, onde o aluno se sinta bem. Em um ambiente em que a cadeira é dura, desconfortável, ele sente vontade de ir embora. Nós estamos buscando esse ambiente, estamos construindo um prédio, que vai ser um laboratório de inovação. Nele, vai haver liberdade para criar, com um ateliê, oficina elétrica, oficina mecânica, prototipagem rápida, espaço para entrar em contato com empresas, espaço para palestras, será possível escrever em qualquer lugar, fazer desenho, talvez até instrumentos musicais... Para estimular, desabrochar aquela criatividade de criança que ele tinha e que, quando chegou a juventude, ela se perdeu por padrões morais que o limitaram".

Marco Antonio Zago:

Ousadia/riscos/erros/progresso/desenvolvimento: "A pessoa pode ficar chateada na hora, mas ele não se sente diminuído como pesquisador. A gente sabe que a ciência é feita assim. A ciência não é para você acertar sempre porque, se fizer isso, tem alguma coisa errada. Na ciência você acerta às vezes, muitas vezes dá mais ou menos, dá para fazer um relatório, mas se for tudo certinho é porque você não está se arriscando. Quer dizer, se você está fazendo uma ciência relevante e que tem a progredir, você vai errar. Você vai fazer proposta em que as outras

²⁹⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 81.

peessoas olham e dizem que é meio arriscada, e às vezes não dá certo, mas algumas vezes você obtém um resultado que é realmente um progresso".

Maria José Soares Mendes Giannini:

Projetos muito ousados/inação/descobertas: "Também temos que ter outra preocupação. Nessa avaliação por pares, deveriam ser considerados projetos muito ousados. Quando há projetos muito ousados, os pares falam que é uma loucura e os negam. Precisaria ter outra abordagem. Conversei com o professor Brito e ele disse que eles têm visto e acompanhado isso. Eu soube de casos de pessoas cujos projetos foram negados e hoje estão em Harvard. Essa preocupação existe nos Estados Unidos, também. A comunidade científica é muito tradicionalista, julga pelo que ela conhece. O que ela não conhece, julga que é ruim. Frequentemente, não é o caso, o projeto é muito ousado. Essa pitada de ousadia é necessária. Nós não mudamos muito. No passado, muitos foram para a fogueira, por serem muito ousados para a época, foram considerados hereges. Essa é uma vertente com a qual a fundação tem que se preocupar. Se há ousadia e ela é boa, nós temos que apostar nela. [...] Aquilo que é mais do mesmo representa pequenos incrementos. Por outro lado, quando o projeto é muito ousado, em um primeiro momento, as pessoas refutam. E às vezes surge, não necessariamente um novo Einstein, mas a possibilidade de uma grande descoberta. É extremamente relevante. Quando se fala em inováção, temos que ter esse olhar. A inováção é muito ampla, mas me refiro a ela não somente nos pequenos incrementos, mas a algo muito inovador. Que um jovem possa vislumbrar e aplicar algo que seja totalmente diferente. Seria importantíssimo ter um Vale do Silício aqui".

Conservadorismo/ousadia: **"Por definição, toda instituição é conservadora. A universidade não é diferente.** Ela é ainda mais conservadora. Na pró-reitoria, trabalhamos com pesquisa. Quando são feitas algumas colocações relacionadas a ideias inovadoras, há rejeição, em um primeiro momento. Depois, se consegue mudar isso, mas não é simples. De uma maneira geral, a comunidade científica é tradicionalista. Na verdade, nós não deveríamos ser. A comunidade científica deveria ser sempre ousada. Para gerar conhecimento novo, é necessário ser ousado. Não se consegue gerar conhecimento novo com o que já existe. Deve se trabalhar com o ousado, com o novo, desenvolver e fazer com que as pessoas tenham novas ideias. Não adianta querer novas ideias de uma pessoa que não lê. Ela tem que ler e saber o que está acontecendo. O pensamento não ocorre por geração espontânea. Quando dizemos que tivemos uma ideia, ela ocorre dentro de um contexto, a partir do qual pode ser desenvolvida. Temos que abrir o caminho para as pessoas que trazem inovações. Pode ser que não gere nada, mas temos que ter um fundo perdido para essas pessoas ousadas".

(Falta de) ousadia na ciência/ênfase (equivocada) em números: "Já me falaram disso, mas é sempre difícil porque projetos impossíveis não cabem em formatos pré-definidos. Mas a

FAPESP trabalhava com conceito de ousadia no caso dos CEPIDs (Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão), criados entre 1999 e 2000. Não se trata de um projeto, é um plano de pesquisa e cada um deles vai direcionando sua pesquisa para analisar problemas não muito ousados e que certamente vão dar resultados, e os problemas mais ousados, cujo risco é bem maior. Há 11 CEPIDs com financiamentos previstos para 11 anos. Entre os resultados apresentados há alguns bem ousados. Apenas para exemplificar: o estudo da turbulência no Condensado de Bose-Einstein que o Vanderlei Bagnato fez no Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica de São Carlos apresentou resultados inesperados e de impacto mundial; as pesquisas de Hugo Fragnito no Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica de Campinas sobre o efeito de espalhamento elástico na fibra óptica deram grande visibilidade; o estudo das células-tronco realizado no Centro de Estudos do Genoma Humano, coordenado pela Mayana Zatz apresentou contribuições ao conhecimento; o Centro de Terapia Celular, localizado em Ribeirão Preto teve êxito em eliminar os sintomas de diabetes de 19 pacientes portadores dessa doença, enfim há pesquisas em andamento. A restrição para um projeto difícil, ousado ou desafiador não está do lado do financiamento, é de outra natureza. Embora tenha ajudado a medir a produção científica no Brasil, a comunidade científica brasileira se apaixonou em demasia pelo assunto da numerologia seja na análise dos projetos, seja na contratação e seleção dos professores. Em certa medida, certas agências de financiamento reforçam esse aspecto que agora não está fazendo mais bem para a ciência brasileira. Isso já fez muito bem porque era importante cobrar mais publicações e artigos internacionais porque isso obrigava o cientista brasileiro a olhar para o mundo. No entanto, nós precisamos de ousadia que possa trazer mais qualidade para essa produção. E o sistema acaba impedindo isso porque, por exemplo, continua exigindo a publicação de 'x' *paper*, não importando de qual qualidade. Isso acontece em programas de pós-graduação porque se tiver um aluno trabalhando numa pesquisa difícil, e ele em vez de demorar 48 meses, precisar de 70 meses, o programa será penalizado. Talvez o sistema pudesse evoluir para uma numerologia mais sofisticada que contemplasse o aspecto da qualidade. Ainda que a tese demandasse mais tempo, outros fatores poderiam ser considerados como as citações em artigos, por exemplo. O sistema poderia pensar como melhorar porque a ousadia é também importante para o desenvolvimento da ciência, mas esta tem compromissos com o método científico".

Rogério Cerqueira Leite:

Medo do novo (falta de ousadia): "De fato, essas coisas que acontecem são engraçadas, há um medo do novo. Tudo que é novo pode ser, digamos, pior".

Sônia Penin:

Inovar por inovar/debate: "Eu acho que essa discussão deve ser feita sempre numa universidade que entre outras missões está a de prever os movimentos da sociedade e da própria civilização. Todavia, penso que uma universidade não deve inovar por inovar. Do meu ponto de vista, foram importantes as discussões que ocorreram na USP naquele período. Mesmo que se chegasse à decisão de não crescer ou de crescer em direção diversa, creio que o debate em si mesmo foi muito importante. Mas, no caso, o caminho inovador proposto foi trilhado e hoje percebe-se que mesmo com questões pontuais que ocorreram/ocorrem valeu a pena; a USP está instalada na região Leste e já é uma referência para a população local".

Vahan Agopyan:

Desestímulo à ousadia/análise por pares/impedimento à evolução/mudanças: "Está se começando a perceber que quando se faz uma análise pelos pares, você apresenta uma proposta de uma maneira que seu colega entenda, não ousa fazer mudanças radicais, propõe coisas simples que tem certeza que vão acontecer. Não é uma crítica uspiana, é uma crítica internacional. Está se discutindo essa avaliação por pares, que está deixando a evolução científica ir pouco a pouco. Hoje aquele artigo de quatro páginas sobre DNA eu não sei se seria aprovado por uma revista conceituada, porque se o pesquisador viesse com uma proposta de DNA seria considerado louco".

Zélia Ramozzi-Chiarottino:

Ousadia/dificuldade de aceitar ideias novas/ousadas: "Eu realizei vários projetos sem auxílio nenhum. Por quê? Porque meus projetos pareciam muito delirantes aos olhos dos pareceristas de 'minha área' que eu tão bem conhecia. Não ousaria apresentar projetos gigantescos sobre *A influência da construção das noções espaço-temporais e causais no psiquismo humano* para receber um não. A FAPESP deu-me os meios para realizá-los e apresentá-los no exterior. Aqui no Brasil, para obter patrocínio, teriam ido parar nas mãos de psicopedagogos ou psicólogos que nunca se interessaram e nunca estudaram a fundo essas noções que não fazem parte, nem da Pedagogia e nem da Psicologia, infelizmente. Aqui jamais acreditaram no sucesso de técnicas baseadas nessas noções. Uma colega chegou a publicar um artigo dizendo que meus dados eram forjados. Oficialmente decidi não tomar conhecimento de tal calúnia, mas Barbara Freitag Rouanet, filósofa, com títulos na Alemanha, veio a campo para defender-me, quando eu ainda não a conhecia pessoalmente. Nesses projetos os alunos da graduação trabalharam comigo durante 30 anos graciosamente. Aqui no Brasil, mesmo depois das minhas 20 e tantas palestras na psiquiatria da USP, mesmo depois da recuperação de muitas crianças, não quiseram aceitar as novas técnicas que criei. Foi um trabalho grandíssimo, mas que não surtiu efeito aqui, onde na maioria das vezes 'só se valoriza o mais do mesmo'. Graças a auxílios da FAPESP, num hospital psiquiátrico de Lyon, na França, Saint Jean de Dieu, existe um grupo dirigido por

Denise Diffoux, que aplica minhas técnicas de reeducação psicossocial baseadas na Epistemologia Genética. A FAPESP me ajudou ao permitir-me levar essas técnicas para o exterior. As noções espaço-temporais e causais influenciando no aparelho psíquico, até hoje, no Brasil, não têm repercussão nenhuma, ninguém acredita nisso, mas lá na França eles acreditaram. Tanto assim que até 2004 fui lá fazer conferências na área psiquiátrica, fonoaudiológica e metodológica. Em 2004, no Hôpital Saint Jean de Dieu, fiz um trabalho com médicos, psicólogos e cuidadores, justamente para mostrar a influência das noções espaço-temporais e causais no psiquismo. Era uma coisa novíssima que eles lá colocaram em prática. Mas aqui no Brasil, uma faculdade chegou ao cúmulo de convidar meu colega francês Jean - Marie Dolle - que tinha se inspirado nas minhas ideias, escrito capítulo de livro sobre meu trabalho e criado em Lyon um grupo pequeno para realizar isso lá na França - para dar aula sobre as minhas técnicas, aqui em São Paulo".

Desenvolvimento/progresso/crescimento

Adolpho José Melfi:

Evolução da ciência brasileira: "A diferença é muito grande entre 1960, quando me diplomei geólogo, e hoje. Passados 53 anos, vemos uma evolução fantástica em nossa ciência, motivada pela convergência de vários fatores, e entre eles eu citaria : a política de alocação de recursos para o ensino superior e para a pesquisa ; o estabelecimento do sistema de pós-graduação e a criação da CAPES ; uma arrojada política de concessão de bolsas de mestrado e doutorado. Hoje o país , apesar de possuir inúmeros pontos que deixam a desejar, já se coloca em posição de destaque no meio acadêmico- científico mundial, com tendência a crescer face às políticas adotadas pelo governo central , mas sobretudo pelos estados , através de suas agências de fomento".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Fim da ciência/melhoria da sociedade: "**Na época, dava a impressão da FAPESP estar muito focada na empresa...** Mas na década de 90 eu estava mesmo porque o principal defeito do sistema de financiamento à pesquisa era a ausência de pesquisa na empresa. Hoje minha preocupação é diferente: é necessária a pesquisa que torna a humanidade mais sábia, ao lado da pesquisa que faz a empresa ficar rica, ao lado da que cure a doença e da que faz o pobre ficar rico. Como as coisas mudam, precisamos entender as diferentes perspectivas e possibilidades da ciência e a FAPESP, com seu CTA e seu Conselho Superior, além de sua interação com a comunidade de pesquisa, estão sempre atentos a essas mudanças".

Crescimento da ciência/grandes projetos/alcance na sociedade: "Umas das coisas que acho importante é a FAPESP conseguir idealizar alguns projetos, alguns programas que dessem um

espaço maior para a ciência que se faz em São Paulo. Projetos que de alguma maneira, focalizassem mais grupos da nossa comunidade acadêmica em certos objetivos, claro que sem excluir os outros pequenos projetos. Poderiam motivar esses grupos e tornar mais visível a ciência no Estado de São Paulo. Poderiam ser chamados de 'Projetos de Arraste', uma coisa grande, que demore dez anos e reúna muita gente trabalhando. Temas como Programa Espacial, Projeto Genoma, são coisas que trariam uma componente nova interessante. Reconhecendo a capacidade acadêmica que se criou no Estado de São Paulo, por ação da FAPESP, das universidades estaduais, do CNPq, da Finep, da Capes, é preciso que pensemos em maneiras de potencializar esta capacidade, aumentar seu impacto, mudar os paradigmas. Isto é possível, pois há uma base institucional. Quando o presidente John Kennedy, dos Estados Unidos, falou: 'Vamos pôr o homem na Lua antes de 1970', motivou o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país, muito além do objetivo de enviar um homem à Lua. Fez a ciência virar um assunto das crianças de sete anos em todas as escolas dos Estados Unidos. Projetos de arraste têm também o efeito de trazer desenvolvimento industrial e econômico. Veja, por exemplo, que em 2002 já nasceram as primeiras duas empresas originadas pelos pesquisadores que trabalharam no Projeto Genoma *Xylella*, em 2000²⁹⁷.

Flávio Fava de Moraes:

Política científica/mérito/interesses nacionais/valores universais: "O que talvez possa ser expandido é o conceito de que uma política científica para um país como o nosso seja definida, em primeiro lugar, como uma pesquisa de mérito, ou seja, não se negocia a qualidade da pesquisa pelo fato de sermos um país de, assim chamado, Terceiro Mundo. Em segundo lugar, é estimular que os pesquisadores competentes, capazes de realizar boa pesquisa, apliquem seus esforços e os recursos com os quais são contemplados no desenvolvimento de projetos que sejam mais diretamente relacionados com os interesses nacionais sem que isso signifique desconsiderar possíveis valores universais"²⁹⁸.

Discussão do processo de desenvolvimento do conhecimento: "Um outro fator é o seguinte: entendo que o desenvolvimento do conhecimento científico tem muito a ver com a discussão do seu processo. Creio que a FAPESP deve sempre preservar a oportunidade de que a discussão sobre a pesquisa que se desenvolve no Estado seja continuamente posta em prática. Ao estimular a crítica da pesquisa que apóia estará oferecendo a estes críticos a chance de visualizarem fatos que permitirão o progresso do conhecimento. Em outras palavras, a FAPESP não poderá ficar numa atitude contemplativa dos projetos que apóia e que são coroados de sucesso quanto à repercussão dos resultados, bem como da sua própria imagem de órgão de fomento de primeira qualidade. Ou seja, mesmo aquilo que apoiou e que deu certo deve ser

²⁹⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 114-5.

²⁹⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 225.

continuamente submetido a uma análise aberta, crítica, para que o desenvolvimento científico e institucional seja contínuo"²⁹⁹.

Gil da Costa Marques:

Desenvolvimento científico alavancado por interesse em um campo específico: "Eu diria que no Brasil nós temos dois grandes marcos ou duas grandes fases em relação ao desenvolvimento científico: a primeira foi logo depois da Segunda Guerra Mundial. Com o interesse no desenvolvimento da energia atômica foi criado o CNPq, que tinha como meta principal, logo no início, o desenvolvimento da energia nuclear, que naquela época se chamava energia atômica, tendo início uma nova fase, do ponto de vista do interesse em relação à física e pela ciência, de maneira geral".

Condições para o desenvolvimento científico: "O fato é que o Pós-Guerra, o interesse pela energia nuclear, a reforma universitária e o fortalecimento das agências criaram um ambiente propício para o desenvolvimento científico do país".

Crescimento da ciência/formação de doutores/reforma universitária: "Eu chamo a atenção aqui para uma coisa que não acontece mais - e isso é bom que não aconteça -, a contratação de gente recém-formada. Hoje em dia o sistema é muito mais competitivo. No Brasil nós temos hoje um número muito grande de doutores em física, eu estimo que seja cerca de 8 mil doutores. No final dos anos 1960, eram cerca de 100 doutores. Realmente o crescimento na ciência foi vertiginoso a partir da reforma universitária e da criação dos institutos porque passou a existir um órgão ou uma unidade de ensino e pesquisa que passou a abrigar os pesquisadores nessas áreas. É claro que a Faculdade de Filosofia através de um departamento de física fazia isso, mas numa escala limitada".

Glauco Arbix:

Desenvolvimento da ciência (visão estreita): "No entanto, até 1980, havia no Brasil uma visão muito restrita - sempre há exceções, claro - sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Até mesmo as agências públicas tinham uma ideia sobre a ciência e a tecnologia que, em certo sentido, seriam subproduto do desenvolvimento econômico, do crescimento econômico. Simplificando, bastaria o investimento para que, mais ou menos de forma automática ou semiautomática, espontânea ou semiespontânea, as empresas, as universidades deveriam produzir e gerar tecnologia e ciência. As coisas não se deram bem assim e não se dão assim. O resultado foi que o Brasil mudou muito, melhorou muito. Mas a nossa dependência tecnológica e científica continua sendo muito grande".

²⁹⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 228.

Recursos/prioridade para a ciência: "Houve avanços gigantescos, temos hoje uma ciência de excelente nível, mas precisamos avançar muito mais. Para isso, o lugar das agências, das universidades, dos pesquisadores, é cada vez mais importante. Nem sempre as sociedades acordam para isso. Esse avanço, obrigatoriamente, precisa de recursos, são escolhas feitas no mesmo nível em que se escolhe a educação como prioridade".

Henrique Eisi Toma:

Desenvolvimento da ciência no Brasil/comparação com outros países: "Esse é um tema realmente complexo e preocupante. Como cientista, sinto orgulho porque o Brasil está entre os treze principais produtores de ciência do mundo. Foi uma expansão exponencial nos últimos 40 anos, de dezenas de publicações para milhares. A área de ciência e tecnologia no Brasil também evoluiu na formação de recursos humanos. Por outro lado, se nós analisarmos os países que compõe o BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) e outros que não fazem parte, mas que tem um perfil muito alto, como a Coreia, por exemplo, percebemos que não foi feito tudo que poderia ter feito. O Brasil, quando comparado aos tigres asiáticos, está muito para trás. O Brasil evoluiu muito em comparação com seus vizinhos, mas não em relação aos países que estão na fronteira do conhecimento. O motivo é que os países asiáticos como Coreia, China e Índia têm uma postura diferente com respeito a investimento em formação de recursos humanos e planejamento de longo prazo. No Brasil, há uma preocupação muito grande, imediatista, tanto no setor acadêmico quanto no setor industrial. Tem que haver investimento de longo prazo. Nós estamos nos desenvolvendo, mas a dúvida se somos competitivos é legítima, tem que ser colocada. Será que nós somos piores do que esses países que eu mencionei? Não. Há pouco tempo nós estávamos muito à frente da Coreia e China e equilibrados com a Índia. Hoje, eles estão muito à frente em quase todos os setores. A Rússia e, mais recentemente, a África do Sul, também evoluíram muito. Nós temos que repensar nosso modelo e seguir os bons exemplos que existem no mundo. Se analisarmos esses exemplos, encontraremos uma correlação entre investimento em ciência e tecnologia e sua participação no PIB. Nós falhamos nesse ponto, os nossos índices estão abaixo dos verificados em qualquer país em grande desenvolvimento. Esse é um ponto que preocupa, nós não estamos investindo como devíamos em ciência e tecnologia, a despeito do enorme progresso que nós estamos alcançando, o nosso potencial não foi atingido. Certamente, nós temos cientistas de qualidade, de expressão, que são referências e que poderiam estar em nível de igualdade com os pesquisadores de outros países, mas que não chegam a competir com os últimos. Quando eu fui indicado para o Chemistry Prize da TWAS, eu competi com cientistas da China, Coreia e 80 países do terceiro mundo e ganhei. Hoje eu não teria chance nenhuma, isso foi há 20 anos. Meu currículo era bom em relação à média. Atualmente, não podemos comparar os currículos de grandes cientistas da China, da Coreia e da Índia com os nossos, eles estão muito à frente, não conseguimos mais competir com eles. Isso me faz

refletir sobre esse aspecto relativo. Quando nós analisamos ciência e tecnologia no Brasil, nós temos que ter duas referências. Com relação ao passado, nós evoluímos; com relação ao futuro, temos um grande desafio. Não faltam energia e vontade ao cientista brasileiro, que pode conquistar seu merecido espaço, mas precisa que o governo tenha uma visão que facilite a sua evolução. Há alguns pontos críticos nessa relação entre governo e pesquisador. Eu conheço os modelos de alguns países, como a China. Há uma valorização dos talentos, com recompensas e estímulos, e os pesquisadores se dedicam plenamente. Isso ocorre aqui, de certa maneira, mas poderia ser muito mais forte e intensivo. As chances de reconhecimento e o estímulo não são tão grandes. Nós temos oportunidades nas chamadas de projetos e editais, que são todos estimulantes, mas nada muito direcionado".

Hernan Chaimovich:

Relação avanço na ciência - qualidade de vida da população: "Não acredito que ganhar prêmio Nobel no Brasil e melhorar o país possam ser dissociados. Se você vir a Hungria, um paizinho daquele tamanho, que sempre se destacou pela sua qualidade de vida, não é por acaso que eles têm dezenas de prêmio Nobel. Não estou falando de EUA, nem Inglaterra ou França".

Joaquim José de Camargo Engler:

Desenvolvimento/progresso/crescimento: "Argumentávamos mostrando como a FAPESP funcionava, que ela era séria, trabalhava para o bem do Estado, para a ciência do Estado. Que se ela produzia, se tinha toda a credibilidade era em função de todas as regras e da autonomia de ação que ela tinha. Violar isso acarretaria uma série de prejuízos. Eu propunha mostrar que é ruim para o Estado porque prejudica o desenvolvimento científico, prejudica o próprio Estado. Era mostrar o óbvio: se uma nova variedade do algodão resultou em acréscimo de produtividade e o rendimento deu um acréscimo de ICMS de seis vezes a despesa que teve aquela pesquisa, não é isso que interessa para o Estado? Arrecadou mais ICMS, por força da maior produção que teve de algodão, numa nova variedade, com uma série de características"³⁰⁰.

Importância da pontualidade do financiamento: "Se tivéssemos entrado no sistema do SIAFEM, como inicialmente proposto, o repasse dos recursos para o pesquisador seria lento, o que certamente não teria permitido o desenvolvimento das pesquisas no estado de São Paulo como tem ocorrido. A sistemática da FAPESP permite que toda solicitação de liberação de recurso encaminhada pelo pesquisador até as onze horas da manhã seja creditada no mesmo dia, na conta do pesquisador, vinculada ao projeto. Fazemos um balanço por volta de uma hora da tarde para ver o saldo disponível naquele dia. Temos aplicações vencendo todos os dias para que não haja perda de rendimento. Antes da aplicação diária, é deduzida a parcela a ser repassada aos

³⁰⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 138.

pesquisadores , bolsistas e para os pagamentos das despesas com as importações . O saldo é reaplicado e começa um novo fluxo de aplicações ".

José Arana Varela:

Desenvolvimento da ciência/projetos de longo prazo: "A ciência brasileira está melhorando, ganhando visibilidade e nós, aprendendo a fazer ciência. Evidentemente, fazer ciência em nível de prêmio Nobel nas áreas mais fortes como saúde, química e física implica estar na fronteira do conhecimento com projetos a longo prazo. Quem sabe os CEPIDs, que são projetos de dez anos, não nos trarão um Nobel? Uma coisa é financiar ciência a longo prazo, outra a formação de mestres e doutores no prazo fixo de dois e quatro anos. A FAPESP está fazendo a sua parte que é financiamento de projetos bem ousados por meio de financiamento de longo prazo, como os projetos temáticos e os CEPIDS, além de programas focados como BIOEN, BIOTA e Mudanças Climáticas. Para melhorar a ciência esses grupos mais fortes com projetos de longo prazo devem ter mais pesquisadores em suas equipes (bolsas de Pós-doutorado e pesquisadores contratados pelas Universidades)".

José Fernando Perez:

Desenvolvimento/utopia: "Costumo me referir ao nosso grupo, de forma metafórica, como 'a incrível armada de Brancalone' que, como no filme, são visionários compartilhando uma utopia: no filme, a conquista de Auricastro; na Fapesp, a do desenvolvimento científico e tecnológico do país"³⁰¹.

Marco Antonio Raupp:

Ciência e desenvolvimento do país: "O INPE foi extremamente relevante para mim. Ele abriu os horizontes para além da ciência universitária, para a ciência como um instrumento para o desenvolvimento do país, de capacidades estratégicas. Depois dessa experiência, comecei a me envolver mais intensamente com gestão".

Desenvolvimento da ciência brasileira: "Na minha visão, nessa área [política de ciência e tecnologia], a criação da USP, nos anos 1930, foi um grande fato. Nesse período, a universidade era considerada o locus de desenvolvimento de atividades científicas. Começou a se pensar em política de ciência e tecnologia, como atividade organizada e absolutamente necessária para o desenvolvimento do país no pós-guerra. A guerra chamou a atenção para isso e surgiu algo importante, a energia nuclear. As iniciativas de se capacitar o Brasil na energia nuclear foram a base da criação de instituições como o CNPq. Ele surgiu no início dos anos 1950, com o almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, que era um homem preocupado com essa nova

³⁰¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 57.

energia. Foram criados o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo (que está fazendo 56 anos) e o Instituto de Pesquisas Radioativas, em Minas Gerais. O último foi uma parceria com o governo estadual de Minas Gerais, por influência de Juscelino Kubitschek, com o CNPq (não havia MCTI ainda). O primeiro, uma parceria com o governo do estado de São Paulo, por influência do Marcelo Damy. Foram parcerias do governo federal com os governos locais. Dez anos depois, nos anos 1960, surge a FAPESP, primeira iniciativa em nível estadual. Os projetos e ações em ciência e tecnologia para criar a infraestrutura na área nuclear foram realizados como parte de uma política de estado, por meio das alianças do governo federal com governos locais. Posteriormente, com a FAPESP, e com sua colaboração com o CNPq, essa necessidade de termos estruturas que cooperem, nos vários níveis da administração, fica bem caracterizada. A FAPESP acabou se tornando um modelo e a SBPC teve uma importância significativa. Nos anos 1980, a partir da boa experiência da FAPESP, a SBPC passou a defender a replicação desse modelo, pelo país todo. E foi criada a estrutura para o que existe atualmente, as FAPs. A FAPESP não influenciou apenas ao participar, em uma porcentagem enorme, do desenvolvimento da base científica em São Paulo, que é a principal base regional do país, mas também teve um papel fundamental no desenvolvimento do sistema de ciência e tecnologia do país. Tanto na formulação de apoio direto ao processo quanto na formulação de cooperação nos vários níveis de governo com a política de ciência e tecnologia e com uma coisa que é muito importante na ciência, a promoção da qualidade, desde o início. Nesse ponto, a USP e as outras universidades tiveram papel importante: todos os projetos deviam ter esse selo de qualidade para avançar. Foi outra contribuição importante da FAPESP, juntamente com o CNPq".

Crescimento econômico/desenvolvimento sustentável (social, ambiental e cultural)/perspectiva ampla da ciência: "O grande desafio da sociedade, especialmente das sociedades das nações em crescimento, é o desenvolvimento sustentável. É necessário promover crescimento econômico, sem ele não são geradas condições de operar outros lados, mas olhando sempre a necessidade da sustentabilidade social, ou seja, a inclusão social dessas grandes massas despossuídas. Para atingir o equilíbrio, em um sentido amplo, essas desigualdades não podem continuar. O desenvolvimento deve contemplar, além dessa sustentabilidade social, a ambiental e a cultural. Todo crescimento tem que estar de acordo com as expectativas culturais de uma nação. Esses são os três eixos principais. Quanto à questão do meio ambiente, os recursos naturais são o patrimônio do país. E, para gerar as atividades econômicas, o meio ambiente e os recursos naturais devem ser utilizados, mas com inteligência. Para vencermos esse desafio, que é da sociedade e das nações - especialmente aquelas como a nossa, que estão crescendo e precisam resolver problemas sociais -, a ciência e a tecnologia são essenciais. Para atender a esses três lados, não há como fazê-lo, de uma forma equilibrada, se não houver conhecimento. Não podemos abdicar de usar os recursos ambientais, mas o crescimento que buscamos deve visar,

também, oferecer atividades econômicas aos povos locais das florestas, por exemplo. Conhecer como funciona o sistema ecológico ambiental, para poder intervir nele, sem destruí-lo, é crucial. E como se faz isso? Com a ciência. A ciência já foi fundamental para alimentar o mundo, para a revolução verde, para a ocupação de territórios novos, para gerar domínio militar e capacidade de industrialização. Contudo, essas eram perspectivas setorializadas. Hoje, temos a perspectiva da ciência em um sentido integrado. Os problemas estão aflorando. O desenvolvimento unidirecional da industrialização resulta em uma série de problemas. Em um olhar mais global, esse equilíbrio deve ser levado em conjunto. Na parte social, a ideia de crescer o bolo e depois dividi-lo não é mais possível, ela gera desequilíbrio. O equilíbrio é dinâmico, seus ajustes ocorrem em um horizonte dinâmico. E um descontentamento social prejudica o próprio crescimento. A destruição do meio ambiente também, devido à reação violenta causada. Existe uma consciência atual que a maneira de seguir, com uma perspectiva de longo prazo, é essa, por meio do desenvolvimento sustentável. E a ciência é condição sine qua non. Não dá para fazer isso sem conhecimento integrado de todas essas visões".

Oswaldo Fidalgo:

Melhoria/criatividade/transformação: "Sempre persegui alguns princípios, um deles era que, por melhor que você faça qualquer coisa, sempre terá condição de melhorá-la, usando criatividade e formas diferentes de execução. Quando não mais se consegue qualquer melhora, atinge-se a estagnação. Mas o mundo continua em constante transformação e quem estagna inicia o princípio do seu fim. Esse é o conceito que me leva, muitas vezes, a fazer observações construtivas, que podem ser vistas como críticas sérias e pesadas".

Conhecimento estratégico: "O Brasil não tem conhecimento estratégico".

Rogério Cerqueira Leite:

Desenvolvimento econômico e ciência/demanda cultural-ciência/demanda econômica-tecnologia/produção de tecnologia-empresas (não universidades): "Bom, a ciência vai indo bem, teve certo sucesso, cresceu. Ainda não condiz com o desenvolvimento econômico que o Brasil teve, não é tão pouco atrasada nem tão à frente. Basicamente o que produz o desenvolvimento econômico é a ciência e a tecnologia. Equivalem a criar o futuro do país, etc. Só está indo um pouco devagar. Considerando a relação entre os países e seus PIBs, o Brasil para o seu PIB, por exemplo, tem pouca produção científica. Lembrando que nós temos um PIB superior ao da Inglaterra e já vai superar o da França daqui a cinco ou seis anos, principalmente se o Sarkozy continuar por lá. Eu acho que o Brasil faz um esforço. Na tecnologia isso não acontece porque depende de demanda. A demanda da produção de ciência é de natureza cultural e a demanda para a tecnologia é de natureza econômica. Como o Brasil tem um parque industrial ainda muito dependente, dominado por multinacionais, não há demanda para a tecnologia. Na verdade, a

universidade pode produzir um pouco de tecnologia, mas tem que ser nas empresas e as que estão hoje no Brasil não demandam tecnologia e inovação. Assim a universidade fica querendo fazer inovação, é um equívoco. Pode, às vezes, cooperar, mas não pode ser o foco principal de sua atividade de pesquisa. O foco da demanda é a produção industrial, quem induz a produção de tecnologia, de inovação. É um equívoco o Brasil forçar a universidade a produzir patentes, patente é uma coisa que a indústria tem que produzir. A universidade pode apoiar colateralmente".

Progresso da ciência e tecnologia (laboratórios nacionais e organização flexível, desburocratizada e rápida, competitiva): "A troca de ideias entre empresas, tendo como âncora uma universidade era muito importante. O Governo Federal, finalmente, compreendeu que há duas fórmulas necessárias para o progresso da Ciência e da Tecnologia no Brasil. A primeira é a Criação de Laboratórios Nacionais, que proporcionem o compartilhamento de grande equipamentos de pesquisa. Já existem quatro deles em Campinas. A segunda é uma forma de organização que permite maior flexibilidade, desburocratização e rapidez na tomada de decisão, o que é essencial em um mundo crescentemente competitivo. O sucesso das Organizações Sociais no Ministério de Ciência e Tecnologia para suas instituições de pesquisas é um fator positivo. Esperemos apenas que a adoção generalizada dessas duas fórmulas venha a concorrer para uma definitiva aceleração da capacidade nacional de competição em setores que dependem da Ciência e da Tecnologia".

Percepção de importância da ciência: "Veja bem, fala-se tanto, mas, que decepção, o governo da Presidente Dilma, uma sequência do governo Lula, que fala tanto em ciência e tecnologia, em desenvolvimento, acaba de fazer um corte de 23% no orçamento do Ministério de Ciência e Tecnologia, aquilo é uma irresponsabilidade terrível que eu não sou capaz de entender. Não é só a perda material, mas a percepção de que, afinal de contas, ciências e tecnologia não têm importância nenhuma. Estava acabando de ler um artigo sobre a China, lá teve um aumento de 20% em ciência básica e nós aqui tivemos um corte de 23%!"

Sandra Nitrini:

Desenvolvimento e transformação: "Quando se fala em 'desenvolvimento' do conhecimento, entendo que haja uma transformação. No caso da literatura há transformações, mas não no sentido de 'desenvolvimento'".

Sônia Penin:

Desenvolvimento do país/desenvolvimento da ciência: "Anteriormente, tanto a FAPESP, quanto a CAPES subsidiavam em especial a pesquisa no campo da ciência e tecnologia, sobretudo nas áreas chamadas *hard science*. Não há dúvidas de que a pesquisa nessas áreas é da maior importância para o desenvolvimento de um país e o avanço da própria humanidade. Uma grande

parte da pujança de um país se mede por sua produção científica e tecnológica e de quanto o avanço científico se transforma em tecnologia, criando riqueza para a nação e benefícios para a sociedade em geral".

Referência/desenvolvimento do país: "Eu acho que outra tarefa da USP é a de ajudar a serem criadas outras universidades tão boas quanto ela. Em termos mundiais, as universidades chamadas *top twenty* são quase todas americanas. Aí é que tá: os EEUU têm muitas boas universidades, semelhantes à Harvard; já a USP, no Brasil, tem a tarefa de ser boa e disseminar que outras se tornem tão boas quanto, como referência e com ajudas concretas. Parece-me ser esta uma tarefa, uma responsabilidade social da USP, que tem entre suas finalidades o desenvolvimento do país e não apenas de si própria".

Pesquisa/educação/desenvolvimento/desigualdade: "Mas, se para avançar nós temos muito que caminhar, também temos uma vantagem, que é a de que começamos cedo com a pesquisa. Tenho uma orientanda de mestrado que veio do Peru, assim como seu namorado que também faz pós no Departamento de Administração aqui na FEA. Eles dizem que buscaram a USP porque sabem que a pesquisa aqui é muito boa. Isso nos alegra, mas temos que avançar na superação contínua de etapas, assim como também avançar em outras áreas além da pesquisa. Entre elas, desenvolver um ensino mais inovador para a contemporaneidade e fazer chegar com maior rapidez os resultados da pesquisa nos diferentes setores da sociedade, inclusive o setor produtivo, de modo que tais conhecimentos se tornem riqueza. Dessa forma colaborará mais efetivamente no desenvolvimento autossustentável do país, assim como também na distribuição mais equânime da riqueza construída. Nessa travessia, a educação de qualidade da população desde o nível básico é um pré-requisito fundamental e sua valorização faz parte dos desafios a serem enfrentados por todas as instâncias governamentais e não governamentais e também pelas universidades com suas ações básicas e ações afirmativas de referência. Ou seja, há muito o que caminhar se quisermos contribuir para a diminuição dessa desigualdade que ainda assola nossa nação em pleno século XIX".

Vahan Agopyan:

Conhecimento/desenvolvimento/sociedade: "Eu continuo dizendo que a população do estado de São Paulo e a população brasileira não têm percebido a importância de ter uma instituição como a FAPESP que garante desenvolvimento de conhecimento, fortalece o desenvolvimento do país e com isso permite que o país avance de uma forma substancial, eficiente. Agora que somos a sexta maior economia do mundo, talvez empregue aqui a economia de primeiro mundo, mas ainda somos o 13º produtor de conhecimento do mundo, estamos longe de chegarmos aos primeiros. A China ultrapassou o Japão na economia no ano passado, mas já tinha ultrapassado o Japão em produção de conhecimento há dois anos. Para se ter um desenvolvimento não só econômico, mas social, cultural, precisamos de conhecimento. Para um desenvolvimento

sustentável, sólido, necessita-se de conhecimento que não recebemos de terceiros, temos que desenvolver nossos próprios conhecimentos. Em instituições como a FAPESP, que dão continuidade, garantia, o resultado está claro. Os grupos de pesquisa do estado de São Paulo, graças a essas sistemáticas, são grupos consolidados e muito fortes".

William Saad Hossne:

Impacto do desenvolvimento: "Frequentemente ouse-se falar em impacto do desenvolvimento na estrutura acadêmica ou na estrutura universitária. Se há impacto é porque alguma coisa evoluiu e a universidade não acompanhou. Ela não deve sofrer impacto, tem que adiantar-se a essa possibilidade"³⁰².

Concentração/distribuição (conhecimento)

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Pulverização/concentração de agências financiadoras: "Outra colaboração é com o Ministério da Saúde ou a Pesquisa para o Sistema Único da Saúde, é uma ação positiva para desenvolver a pesquisa aplicada. Essa iniciativa é interessante também do ponto de vista da estratégia nacional de Ciência e Tecnologia, ou seja, há debates sobre se é melhor ter um Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação ou se a pesquisa deve estar presente em todos os outros ministérios para evitar a disputa e pulverização dos recursos. Com isso o Ministério da Saúde está apoiando a pesquisa e indo na contramão dessa tendência de encarar o MCT simplesmente como um competidor".

"Há outro assunto que não levamos muito a sério. Toda vez que se faz referência a um número médio do Brasil, na verdade é um número que não representa nenhum lugar do país. E há políticas que precisam ser feitas em São Paulo. Isso é uma das disputas que travamos com o governo federal. Eles fazem uma política olhando para essa média do Brasil, mas é preciso enxergar as particularidades. Da mesma forma que a política nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação precisa prestar atenção para os estados mais pobres, é necessário olhar para outros. Tem que prestar atenção porque são diferentes, não é porque um é maior ou menor, ou mais rico ou mais pobre, é a diferença que exige a atenção para não perder as oportunidades e propiciar avanços".

Celso Lafer:

Necessidade de um órgão centralizador para expansão/desenvolvimento do conhecimento: "Na preparação e durante a Rio-92, me dei conta, insisto, de que do ponto de vista diplomático os

³⁰² Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 420.

grandes temas da agenda requeriam para o processo decisório uma preparação muito apropriada. Requeriam e requerem. Por exemplo, o IPCC [Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, na sigla em inglês] é uma plataforma de conhecimento fundamental para discussão de emissões e mudanças climáticas. Um dos temas da Convenção sobre Diversidade Biológica aprovada na Conferência e que permanece em aberto é o fato de não existir, para biodiversidade, algo que o IPCC significa para a discussão sobre as mudanças climáticas. Esta é um pouco a ideia que o professor Carlos Alfredo Joly tem levantado. Agora, no plano internacional, é de se ver em que medida o BIOTA [Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo], que é um programa da FAPESP, pode inspirar uma plataforma na área da biodiversidade com um papel construtivo e de conhecimento semelhante ao do IPCC. Este período da Rio-92 me abriu horizontes. Como outros me foram abertos com a constatação de que – e eu conto isso no discurso de posse na FAPESP, observando como professor de Direito – a natureza deixou de ser um dado e passou a ser um construído. Mesmo para lidar com uma grande parte dos problemas jurídicos é necessário hoje o domínio de um conhecimento distinto do tradicional. Um exemplo óbvio é que qualquer discussão sobre impacto ambiental passa por conhecimento especializado. Todo debate sobre o avanço de conhecimento, se tem ou não tem limites como, por exemplo, a pesquisa sobre células-tronco, passa a ter um impacto deste tipo".

Glauco Arbix:

Concentração do conhecimento/ciência: "A ciência brasileira é ainda muito recente, o CNPq é do início dos anos 50, a FINEP fez recentemente 45 anos, hoje há mais agências estaduais, há descentralização das atividades de CT&I, novos personagens e agentes. A distribuição da geração de conhecimento novo no Brasil ainda é muito recente, ainda está muito concentrado. Até há pouco tempo, estava muito concentrado no eixo Rio-São Paulo. Hoje já se estendeu para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e algumas áreas do Nordeste. Mesmo assim, a concentração do conhecimento novo ainda está muito ligada ao eixo Rio-São Paulo".

Diversificação de investimentos/descentralização da ciência: "São Paulo é o centro nervoso do país. Mas, ainda bem - e eu sou paulista -, deixou de ser nos últimos anos, porque a ciência se espalhou, a indústria se espalhou, e isso é bom para o Brasil, ainda que muitas vezes o mundo da política fique nervoso. Poderíamos fazer melhor, mas é bom saber que essa diversificação, essa redistribuição da geração do conhecimento, da indústria, é positiva no Brasil".

Inovação/descentralização: "Há avanços gritantes e eu fui coordenador do primeiro grupo da primeira política industrial do Brasil em 2003, a política industrial e tecnológica do comércio exterior. Falávamos em inovação e tínhamos a impressão que olhavam para nós e diziam: 'De onde vêm esses caras? De Marte'? Isso em 2003, no primeiro governo Lula ! Hoje, inovação é a palavra que está na boca do povo. Eu me reúno com empresários , com a MEI - Mobilização

Empresarial pela Inovação, CNI, FIESP, universidade e todo mundo fala em inovação. Isso é muito positivo. Há mudanças fortes. Em 2005, foi promulgada a Lei de Inovação. É a primeira vez que o Brasil tem uma lei de inovação. Hoje temos praticamente em todos os estados brasileiros uma lei de inovação estadual. Mais do que isso, cidades estão tendo agora sua lei municipal de inovação. Essa descentralização do poder político brasileiro está tendo reflexo na área de ciência e tecnologia. Os estados e as cidades muitas vezes estão fazendo política de desenvolvimento científico e tecnológico. Isso está dando um dinamismo para o país muito grande".

Henrique Eisi Toma:

Centralização da ciência/participação da ciência no PIB: "O poder econômico de São Paulo é superior a países da América Latina. Esse é um ponto que eu chamo atenção porque o parque industrial de São Paulo é o maior do Brasil e precisa do apoio desses centros para desenvolver alta tecnologia. O Brasil tem que sair dessa situação em que apenas 17% do seu PIB está ligado à empresa, à indústria. Mais de 80% do nosso PIB não tem relação com o nosso setor produtivo, vem das commodities, da exploração de nossas riquezas, mas não da indústria e nem da tecnologia. Não é isso que nós queremos, mas sim que nosso valor de conhecimento, de cultura e de tecnologia lidere os setores da economia. 17% de impacto da indústria do PIB é pouco para um país como o nosso. Precisamos mudar isso, verificando onde existe atividade industrial e investindo nesse centro - São Paulo é um caso típico".

Marco Antonio Raupp:

Descentralização da ciência: "Logo após minha saída do INPE, José Pelúcio Ferreira (secretário de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro no governo Moreira Franco) me convidou para instalar um instituto politécnico no interior do Rio de Janeiro. Esse estado é completamente diferente de São Paulo. Até há pouco tempo, antes das iniciativas do Instituto Politécnico de Nova Friburgo (IPRJ) e da Universidade do Norte Fluminense, criada pelo professor Darcy Ribeiro, praticamente não existia ciência no interior, a concentração era na cidade do Rio de Janeiro. O Pelúcio entendia que, para desenvolver o estado, era necessário ir para o interior".

Descentralização da ciência/concentração do conhecimento/desenvolvimento/desigualdade: "Mais do que isso, dado esse novo paradigma de desenvolvimento, não podemos concentrar o desenvolvimento da ciência - essa é uma questão política relevante - em determinadas áreas, como o estado de São Paulo, ou as regiões sul e sudeste. Há razões para isso. Para o Brasil crescer, dentro desses paradigmas, todo o território deve ser envolvido. O potencial do território e das populações deve ser usado. Houve épocas em que se acreditava que, para o desenvolvimento econômico acontecer, a população não devia crescer tanto. Era uma restrição social violenta. Só os ricos podiam ter filhos, não os pobres, porque isso atrapalharia o

desenvolvimento. Atualmente, aprendemos que a população contribui grandemente para o desenvolvimento em vários pontos, como o consumo e outros. Aumentar a capacidade de consumo aumenta o crescimento. Foi assim que aconteceu o crescimento, e a consequente ascensão social. A visão global é muito importante. Por várias razões, uma área como a Amazônia não pode ficar de fora. Ela tem desafios científicos fundamentais para nós, brasileiros, e está em nossas mãos. Se desejamos ter soberania do nosso território, temos que atuar lá. Da mesma forma, nessa grande área marítima que declaramos ser nosso território, tem que haver a expansão das ciências oceânicas relacionadas. Nossas ambições impõem um desenvolvimento significativo da ciência. E não pode haver concentração em um lugar só. Essas desigualdades na ciência realçam rivalidades regionais. Em uma reunião na Amazônia, foi dito: a Amazônia contribui com 10% do PIB brasileiro e concentra 10% da população brasileira. Qual a porcentagem de verbas em ciência e tecnologia do governo federal que volta para a Amazônia? 5%. A conclusão é a seguinte: a Amazônia financia a ciência em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, etc. É o problema da sustentabilidade social. O desenvolvimento tem que ter sustentabilidade. Essa questão das desigualdades é essencial. Alguns acreditam que é preciso investir em locais que possam responder mais rapidamente a esse desenvolvimento, por já estarem mais amadurecidos cientificamente. Não seria muito melhor investir todo o dinheiro na USP, porque teríamos muito mais resultados? Isso é insustentável para as condições necessárias para um equilíbrio. Esse é um desafio para a ciência: como realizar ciência de qualidade nessas regiões menos desenvolvidas? Não podemos nos enganar, financiar simplesmente e achar que é suficiente. Tem que ter qualidade. Caso contrário, estaremos nos enganando. [...] O governo federal deve investir no estado de São Paulo, obviamente. No Amazonas e no Pará, também. As maiores infraestruturas, as mais avançadas, talvez tenham que se concentrar aqui, devido à infraestrutura já existente, até mesmo em recursos humanos. A FAPESP, ao dividir seus investimentos com o governo federal aqui na sua região, está contribuindo para que existam sobras de investimentos, que vão ser alocados em outros lugares. Por isso, nós, que buscamos o equilíbrio federativo, procuramos o apoio da FAPESP. Ao invés de investir R\$ 100 milhões aqui, invisto metade, e a FAPESP a outra parte. E os R\$ 50 milhões que sobrarem podem ser investidos em outra região. A FAPESP não é desviada de sua finalidade precípua e o governo federal reajusta seus investimentos. Muitos defendem, incluindo a mim e meu antecessor, Aloizio Mercadante (que teve muito sucesso ao arranjar adeptos a essa posição no Congresso Nacional, onde ele atuou muitos anos – inclusive nas comissões de ciência e tecnologia, tradicionalmente presididas pela oposição), que a política de ciência e tecnologia tem que ser de estado. E, ao dividir, como isso pode ser feito? Devem ser feitas parcerias com os estados da federação. Neles, está dividida a diversidade política. Se o governador atual de São Paulo se tornar o presidente mais tarde, ou vice-versa, quem não governa o estado de São Paulo governar a federação, se ambos contribuírem, podemos ajustar as coisas. Se, na política de ciência e

tecnologia, fizemos parcerias com os estados e os municípios maiores, estaremos promovendo uma política, nessa área, de estado para a nação brasileira. Essa é a minha abordagem, não sou teórico de política, sou um prático. E, no caso do estado de São Paulo, isso não se restringe à FAPESP, atinge também, diretamente, o governo do estado. Ele tem participado conosco de projetos. Em um projeto atual, o governo cedeu um terreno, enquanto que a FAPESP vai ser responsável pelo financiamento, assim como nós. Isso é proposto para todos os estados, e inclui os órgãos executores, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e CNPq. Esse último tem uma estrutura melhor para escolher quais são os melhores projetos que possam ter impacto. Já a FINEP é mais concentrada nessa subvenção econômica e apoio às entidades de ciência e tecnologia. Nos estados, a parceria com as instituições estaduais também é útil para escolher onde colocar os investimentos e quais projetos são realmente de interesse do estado, no sentido de política maior. É criada uma colaboração desde a definição dos objetivos de crescimento. E, depois, há a divisão. Em alguns estados, o governo federal financia uma parte superior ao estadual. Em outros estados, a divisão é igual, como em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais".

Marco Antonio Zago:

Heterogeneidade da ciência brasileira: "Depois há a questão da abrangência nacional, a grande heterogeneidade da ciência no país, nas diferentes regiões, a grande heterogeneidade das universidades".

Competição

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Competição/interação internacional: "Em primeiro lugar, talvez a única coisa que sempre foi globalizada no Estado de São Paulo é a academia. Enquanto a empresa sempre foi sujeita a muitas condições de proteção etc., a academia sempre conversou com o mundo inteiro. Então incorporou valores e isso fez com que o sistema acadêmico em São Paulo, em vez de ser um sistema fechado, seja capaz de interagir e competir com franceses, italianos, alemães, americanos. A pessoa que vai estudar fora volta com outra visão. É uma coisa inerente ao trabalho científico e, em várias áreas, a produção é competitiva internacionalmente em termos de qualidade e de capacidade. Mas acho também que não devemos ter a ilusão de que vamos competir e vencer em tudo. Não vamos. Vamos competir em poucas coisas e vencer em menos ainda. Mas é assim mesmo que a coisa funciona. Quem, em 1950, 1960, diria: 'O Brasil vai ser

competitivo em aviões a jato?' Todos iriam falar: 'Isso nunca vai acontecer, não há massa crítica'. E, no entanto, hoje é um fato"³⁰³.

Fernando Ferreira Costa:

Necessidade de grandes projetos (para competição internacional): "O estudo do genoma do câncer, do qual participei com um dos laboratórios, também teve resultados importantes. Mas, com a metodologia usada hoje nos grandes centros internacionais, tenho a impressão de que não há nenhum grupo capaz de fazer. Não se trata de um grupo; seria uma associação de pesquisadores especialistas em diversas áreas. Estamos perdendo um pouco a capacidade de competir porque as pessoas não estão agrupadas em torno de um objetivo comum: genética humana e genética de câncer; novamente, precisaríamos criar algo diferente".

Flávio Fava de Moraes:

Competição/financiamento: "Nos Estados Unidos está acontecendo que o dinheiro para fomento está ficando cada vez mais disputado e, pelas informações que se têm, um grupo de pesquisa que ganha um fomento e fracassa tem probabilidade praticamente nula de se recuperar dentro do sistema porque, imediatamente, muitos outros qualificados ocupam o mesmo espaço"³⁰⁴.

Hugo Aguirre Armelin:

Competição em ciência/risco/comunidade científica-liderança/participação: "Sobriamente, posso afirmar que com certeza poderia ter ficado nos Estados Unidos, pois tinha muita chance de conseguir emprego em laboratório altamente competitivo em pesquisa de fronteira. Mas, teria que mostrar desempenho de 'global player' com vocação de 'global leader' para me manter no emprego. Em outras palavras, teria que trabalhar em condições de acirradíssima competição. Por outro lado, em São Paulo o Bioq-FAPESP oferecia condições excepcionalmente favoráveis de trabalho sem as mesmas exigências competitivas. Diante destas alternativas optei pela de menor risco".

Mayana Zatz:

Longo prazo/salto qualitativo/visibilidade/mudança de foco da pesquisa: "Quando foi lançado o edital, sabia que seria uma concorrência difícil porque havia outros grupos, mas eu quis tentar. Com a evolução do CEPID, a própria FAPESP se convenceu que o programa era muito bom. Quando foi lançado o primeiro CEPID, em 2000, a ideia do Perez era de que o programa seria finito, acabaria em 2011 e não teria nenhuma renovação. Mas acho que a FAPESP percebeu que foi um programa muito bem sucedido, que levou alguns anos para começar a ter alguns

³⁰³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 110.

³⁰⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 226.

resultados. Tem que plantar até começar a colher. Parece que depois do quinto ano houve um salto qualitativo nos trabalhos que conseguimos desenvolver, essa é a primeira coisa a se destacar. A segunda é que o programa deu mais visibilidade à FAPESP e oportunidade para quem atua mais na educação, isso foi muito bom. A outra coisa, muito importante para nós, foi a possibilidade de mudar ou ampliar o leque de atuação muito rapidamente. Se eu tivesse que fazer outro projeto, por exemplo, trabalhar com células-troncos e esperar um ano pelo resultado, poderia ter perdido o trem. O fato de eu ter o CEPID, permitiu mudar ou ampliar muito rapidamente o foco da pesquisa. Achei que isso foi muito positivo".

Oswaldo Fidalgo:

Escolha do tema de pesquisa: "No concurso exigia-se a apresentação de uma tese. A minha era sobre uma planta superior, uma planta da Amazônia, Clitoria racemosa. Porém, quando entrei no Jardim Botânico, percebi que todos estudavam plantas superiores. Qualquer livro que chegasse sobre o assunto logo sumia, alguém ficava com ele. As verbas eram curtas. Por essa razão, resolvemos enveredar para o campo de fungos. Ao nos aprofundarmos nessa área, percebemos o quanto era insuficiente nosso conhecimento na terminologia utilizada em fungos. Os próprios professores das universidades não conheciam bem essa área".

Impessoalidade/neutralidade/parcialidade

Flávio Fava de Moraes:

(Des)personalização da ciência/de tomada de decisões: "Você não pode ter coordenações eternas e cristalizar os coordenadores porque, se queira ou não, todos têm o seu viés comportamental. O sistema de rodízio das coordenações permite, de uma forma clara e evidente, que a comunidade científica entenda melhor quais são os procedimentos internos da gestão da ciência e tecnologia da FAPESP. Como disse o professor Paulo Vanzolini e o professor Saad, não há dúvida que o poder da diretoria científica no encaminhamento das assessorias para os pareceres, podem ter um viés comportamental, não é questão de mau caráter e nem de parcialidade, mas simplesmente acreditar que um parecerista possa dar pareceres adequados. Fizemos importantes modificações nos projetos".

Luiz Gonzaga Belluzzo:

Continuidade/previsibilidade do financiamento/impessoalidade: "Ajudei muito as novas instituições, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), mas nem todas tiveram o mesmo tratamento. As formas de administração, de julgamento, de aprovação, eram muito diferentes. Os governos - no Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro - frequentemente não transferiam os recursos. Em São Paulo, como já está na Constituição, não

há como deixar de transferir. Pude observar uma série de resmungos de governadores, porque deviam fazer as transferências. Os secretários rilham os dentes porque têm que transferir os recursos. Disseram que a FAPESP tinha muito dinheiro porque o patrimônio era grande, mas pesquisa científica é assim. Tem que ter continuidade, dar segurança e a FAPESP é um sucesso do ponto de vista de decisão sobre os projetos. Tudo é muito impessoal e com muita qualidade. Acho a FAPESP muito mais eficiente que os órgãos federais e particulares; do que a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). A área de Economia da CAPES, na minha opinião, é um problema. Não se deve colocar corpos de decisão com concentração numa determinada direção. É preciso dar diversidade às pesquisas e isso a FAPESP respeita na composição dos avaliadores das bolsas e projetos. É importante haver diversidade e, ao mesmo tempo, impessoalidade. E a FAPESP faz isso. Espero que não mude. Isso é muito importante para a ciência e a pesquisa brasileira".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

Subjetividade na análise: "Desse modo, os processos de avaliação incluem diferentes instâncias, o que é fundamental, porque sabemos que toda avaliação comporta inevitavelmente alguma dose de subjetividade. Como se pode minimizar, na medida do possível, essa dose de subjetividade? Multiplicando-se as instâncias de avaliação. Com diferentes instâncias de avaliação, pode haver uma neutralização mútua dos vieses subjetivos, o que pode gerar decisões menos influenciadas por esses vieses".

Marco Antonio Zago:

Evitar personalismos, interesses pessoais na ciência: "Finalmente a outra consequência de ter trabalhado lá é que aumentou minha confiança na FAPESP como agência, quer dizer, eu recorro à FAPESP para financiamento e sei como são os procedimentos, a seriedade deles, sei que uma ou outra vez eu terei um bom projeto rejeitado, isto faz parte da vida. Nós não podemos ficar com a paranoia de que tem alguém lá dentro que está nos perseguindo (risos). Eu sei que isso é uma das coisas a respeito das quais há mais claramente mecanismos na FAPESP para proteger os pesquisadores das coisas que fazem parte da espécie humana, dos ciúmes, da inveja, dos conflitos de interesse, falando de uma maneira mais elegante. Há muito cuidado em relação a isso e eu me sinto seguro".

Burocracia:

Adolpho José Melfi:

Burocracia/gasto de tempo do pesquisador: "No tocante à burocracia, minha crítica se concentra no fato de que a solicitação de verba, a prestação de contas e a tramitação de um projeto toma um tempo enorme do pesquisador. Na tramitação de um projeto o tempo despendido é grande, devido à dificuldade que temos em falar com a FAPESP por via telefônica. Por via eletrônica, o Converse com a FAPESP nem sempre resolve o problema e o atendimento por um dos técnicos (por sinal, extremamente gentis e eficientes) nos coloca diante do telefone por vários minutos ou mesmo horas ".

Alejandro Szanto Toledo:

Inevitabilidade da burocracia: "A administração nunca deve ser o gargalo do processo, deve ser o mérito científico, mas é inevitável que haja certa tramitação e isso tem o seu tempo".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

Financiamento individual/institucional/necessidade de controle do tempo gasto pelo pesquisador com burocracia: "Trata-se de uma estratégia mais geral. A tradição da FAPESP de se relacionar diretamente com o pesquisador exerceu um papel muito importante no desenvolvimento da ciência e da tecnologia em São Paulo e no Brasil. No início, se optou pela interação direta com o pesquisador e bem pouco com a instituição. Nos anos 1960, 70 e 80, isso foi fundamental porque permitiu que se subvertessem as relações hierárquicas nas universidades porque ela financiava o pesquisador levando em conta o mérito acadêmico. Ela sempre deu recursos para quem tem método acadêmico e cumpriu um relevante papel, mas assim nós nos acostumamos com essa prática que não é tão comum. Não há nenhuma agência no mundo que dá o dinheiro na mão do pesquisador, os recursos vão para a universidade, como faz a *National Science Foundation*, o *Research Council* e outras. Nos anos 60 havia motivos para agir dessa forma. Entretanto, nos anos 90, surgiu o seguinte fenômeno: o custo dos equipamentos, o tamanho das instalações e as etapas de operação e manutenção de certos equipamentos se ampliaram de tal forma que começaram a ultrapassar o que o pesquisador individualmente consegue dar conta. Quando se adquire um microscópio eletrônico de 1,5 milhão de dólares não dá para exigir que pesquisador vá colocá-lo num caminhão, fazer a instalação e manter o equipamento funcionando. Da mesma maneira, por exemplo, um pesquisador individual que recebe um financiamento de 300 mil reais ou mais enfrenta dificuldades para gerir esses recursos porque ele tem que fazer pagamentos, cuidar da conta bancária, ter a nota fiscal das aquisições, enfim. Enquanto o valor dos auxílios era pequeno não havia problemas. Na segunda metade dos anos 90 os valores foram aumentando e agora chegou num ponto em que não dá para trabalhar sem ter o apoio da instituição. Alguns pesquisadores estão tendo que gastar muito tempo na gestão do projeto. Então a FAPESP está prudentemente e cautelosamente, como sempre faz, se preocupando em exigir das instituições o apoio institucional ao pesquisador que proteja o tempo

dele da burocracia associada com a pesquisa. Se o tempo que o pesquisador é obrigado a gastar com essa burocracia for 5% ou 7% do tempo dele, dá para conviver com isso. Porém, se tomar mais de 40%, ele estará perdendo artigo publicado e tempo para orientar teses. Essa parte mais burocrática poderia ser feita por um contador, gerente ou funcionário. Há dois anos estamos discutindo com as principais universidades e, aos poucos, estamos observando os esforços delas para esse tipo de atividade. Nós ainda não estabelecemos uma regra mais rígida, ou seja, impedir a assinatura do termo de outorga enquanto não houver apoio necessário, mas daqui a pouco isso poderá ser um entrave porque sem o apoio institucional não dá para desenvolver projetos de grande porte".

Celso Lafer:

Burocratização e informatização: "Hoje, a FAPESP provavelmente é vista por parte dos pesquisadores que viveram sua fase inicial como uma instituição que se burocratizou. Nós procuramos não criar empecilhos desnecessários, mas quando se outorga um apoio é necessário obedecer a certos padrões. Hoje há muitos pesquisadores, não podemos agir como no tempo da doutora Victoria, que vinha à FAPESP, conseguia um jipe e levava os recursos necessários no mesmo dia. Este foi um período formidável, mas passou. Entramos no capítulo da informatização. Eu acompanhei os momentos iniciais do Sistema de Apoio à Gestão, SAGe, que foram muito longos, difíceis e motivaram muitas reclamações, resolvidas graças ao professor Brentani e sua equipe, que trouxeram a experiência de informatização de um hospital, uma grande burocracia com problemas diferentes, mas de igual seriedade".

Joaquim José de Camargo Engler:

Busca pela diminuição da burocracia: "A eficiência e a seriedade administrativas são uma tradição que a FAPESP tem que manter, e luta-se por isso diariamente. Tentamos encontrar alternativas de redução máxima do problema burocrático que temos. Tivemos uma série de dificuldades com o advento da Constituição de 1988. Todas as fundações que recebem recursos públicos ou foram criadas pelo poder público passaram a ser fundações públicas. A FAPESP foi criada por uma lei estadual como uma fundação privada e pela Constituição de 1988 passou a ter um tratamento equivalente a uma autarquia. Temos as mesmas exigências do Tribunal de Contas, do governo do Estado, e tem sido uma luta permanente para manter a autonomia. Passamos a ter uma série de restrições que dificultam a parte operacional. Por exemplo, a obrigatoriedade das licitações para aquisição de equipamento. Era uma preocupação, não só para o diretor, mas muito mais para o pesquisador que, dentro da tradição da FAPESP, usava os recursos, podia comprar o que quisesse e achasse melhor. A nova lei não permitia isso. Fizemos uma primeira tentativa para mudar a lei ainda com o Fernando Henrique como ministro da Fazenda. Havia várias emendas na lei de licitações para atender às Forças Armadas, para

aquisição de armamentos, para aquisição de alimentos. Havia uma série de isenções, de dispensas de licitação pontuais. Naquela altura, havia 21 exceções. Propus criar a vigésima segunda para dispensa de licitação para aquisição de bens para pesquisa científica, com o adendo de que fosse apenas para as instituições que fossem credenciadas pelo CNPq nos termos da lei 8010 para importação, a qual exigia uma documentação demonstrando que a instituição era séria, era responsável, não tinha fins lucrativos. [...] Preparei uma nova proposta. Ele encaminhou aos órgãos superiores e finalmente saiu, sendo acrescentado como inciso 21 à Lei de Licitação, dispensando licitação para 'aquisição de bens destinados exclusivamente à pesquisa científica e tecnológica, com recursos concedidos pela Capes, Finep e CNPq e outras instituições oficiais credenciadas pelo CNPq para esse fim'. Levamos quase dois anos até conseguirmos. Saiu como medida provisória que altera a lei 8666, que rege as normas de licitação na administração pública, e vem sendo republicada todo mês"³⁰⁵.

Redução da burocracia na ciência: "Os desafios continuam. Trabalhamos constantemente para encontrar alternativas de redução dos problemas burocráticos visto que é uma tradição da FAPESP a luta pela eficiência, agilidade e seriedade administrativa".

Burocracia atrasando o trabalho científico: "Havia uma demanda crescente, por parte dos pesquisadores, de um maior apoio nas tarefas burocráticas da pesquisa, para que tivessem mais tempo para o trabalho no objeto da pesquisa. Conversando principalmente com as pró-reitorias de pesquisa das três universidades estaduais para que trabalhássemos juntos para dar esse apoio. Elas reagiram muito bem e pediram que a FAPESP treinasse os servidores que fariam esse trabalho nas universidades".

Luiz Nunes de Oliveira:

Falta de tempo para ciência: "As pessoas ficam numa situação em que é muito difícil se concentrar no trabalho da universidade. Planeja que vai estudar tal coisa, senta na sua mesa e, depois de cinco minutos, alguém vem avisar que está pegando fogo não sei aonde, ou chegou um visitante e não tem ninguém para recebê-lo, ou um aluno perdeu sua bolsa. Quando você vê, o tempo foi-se embora. Outro problema que está aparecendo na universidade é que a burocracia está criando vida própria".

William Saad Hossne:

Separação de atividade administrativa da científica: "Acho que uma das óticas sob a qual se deveria refletir é, então, a de se separar atividade administrativa de atividade científica. Essas atividades-meio se confundem no papel de um dirigente numa universidade, de uma instituição universitária, com as atividades puramente administrativas. E como muitas vezes é mais fácil

³⁰⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 130-2.

lidar com um processo de afastamento, de licença, do que discutir um aspecto conceitual, então acabamos tendo freqüentemente muitos colegiados em que se perde a maior parte do tempo discutindo aspectos de menor importância, deixando os aspectos conceituais e de evolução da instituição um pouco relegados a segundo plano"³⁰⁶.

Continuidade

Vahan Agopyan:

Continuidade: "O que se destaca na FAPESP, é a continuidade das ações. [...] Essa continuidade de ações é que dá tranquilidade ao pesquisador para a pesquisa no longo prazo. A pesquisa não pode ser feita aos tropeços, em espasmos, tem que ter uma continuidade. Hoje os grupos de pesquisa estabelecidos em São Paulo têm uma continuidade marcante. No meu grupo de pesquisa estamos há mais de 20 anos com um trabalho contínuo. Eu como conselheiro não peço recurso para FAPESP por motivos óbvios, mas algum orientando, bolsista ou colegas conseguem ter projetos de pesquisa. Essa continuidade é muito importante, fez com que São Paulo, em padrões internacionais, se tornasse uma potência".

³⁰⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 420.

2) Sociedade Civil 1 (iniciativa privada/governo/administração/jurídico/política)³⁰⁷

Ciência básica/aplicada

Allen Habert:

Tensão entre base e aplicação: "Esta compreensão abraçada pelo Sindicato dos Engenheiros e outras entidades não foi trivial porque parte da comunidade científica resistiu argumentando que a pesquisa tecnológica estava relacionada com indústria, e esta já teria muito dinheiro - não seria justo retirar dinheiro da pesquisa básica. Aliás, esse argumento já se ouve há muito tempo e não é nenhuma novidade. A nossa indústria não vai muito bem. Nós tivemos uma queda do PIB industrial em função de todo um conjunto de circunstâncias nacionais e internacionais, mas no fundo o desafio que o professor Hélio colocou no final da fala dele é a questão da necessidade de se apoiar de maneira mais sistemática a pesquisa industrial".

Edson Simões:

Ciência básica e aplicada contribuem para o desenvolvimento: "Parabéns, portanto, à FAPESP por sua trajetória exemplar de fomento às conquistas científicas e às inovações tecnológicas que tanto têm contribuído ao desenvolvimento no nosso Estado e do nosso País, destacando-se no cenário internacional pela excelência de sua atuação".

Horácio Lafer Piva:

Interação governo/empresariado para avanço da ciência e inovação/ indistinção entre ciência básica/aplicada: "Essa visão, eu acredito, me levou a procurar outras entidades, principalmente aquelas ligadas à pesquisa e desenvolvimento, às ciências e inovação. Um tanto para me oferecer como elemento de provocação para buscarmos sair daquela letargia que leva estes dois entes, o governo, por um lado, com a sua enorme capacidade de articular, e os empresários, por outro lado, com a sua capacidade de produzir, a desperdiçar tanto tempo e talento. O objetivo é o de buscar um denominador comum de avanço. Eu estou convencido de que há um espaço que pode ser muito bem ocupado tanto na pesquisa pura quanto na pesquisa aplicada, juntos. E se olharmos mais profundamente, veremos que não há sequer mais muita diferença entre uma e outra. O tempo as aproxima no seu destino de servir".

Aplicação

³⁰⁷ Não se encontram presentes nos dois grupos a seguir (sociedade civil 1 e 2) todas as divisões presentes no grupo anterior, comunidade científica, por não terem sido abordados ou identificados, ou ainda por abordarem mais de um tópico na citação e serem incluídos em somente um. Isso não é especificamente relevante, uma vez que o presente estudo é focado na comunidade científica, como exposto anteriormente.

Allen Habert:

Aplicação/desenvolvimento local/soberania/produção-projeto: "A criação da Petrobras foi um marco no país. Quer dizer, esse movimento científico e tecnológico vem em paralelo com o projeto da Petrobras atrás de um objetivo grande. Em relação à movimentação de 1982 já descrita, houve sintonia entre a sociedade civil e o poder legislativo. Os engenheiros - eu sou engenheiro de produção – tiveram problemas nessa época. Em 1982, o Brasil quebrou. Em outubro daquele ano tivemos uma moratória. Fomos obrigados a financiar o nosso crescimento com a impressão de dinheiro, gerando inflação. Mas o que ocorreu então na área de engenharia? Ocorreu a quebra das empresas de consultoria de engenharia e projetos. O Brasil foi se transformando num país autônomo quando ele entendeu a importância de se fazer projetos no seu próprio território com suas inteligências nacionais. Antes nós importávamos da Inglaterra, da França, os projetos para eletricidade, para transportes, para mecânica, etc. Quem assina o projeto, como vocês sabem, especifica os equipamentos - portanto nós importávamos os equipamentos dos grandes centros industriais. Entretanto, com a construção do estádio do Maracanã para a Copa de 1950, com os 37 meses da ousadia da epopeia da construção de Brasília, com a necessidade da construção de novas usinas hidrelétricas nós fomos constituindo uma ligação entre universidade e empresas na ideia de assinar projetos. O país que assina projetos é um país soberano. A indústria tem dois momentos: o momento da produção e do projeto. O primeiro nós dominamos bem - não é tão elementar, mas o Brasil consegue produzir quase tudo. No segundo - no desenvolvimento do projeto -, nós somos fracos porque o nosso modelo de crescimento industrial abriu mão dessa parte em função de um conjunto de circunstâncias. O Brasil foi o primeiro país a ter as 3 principais montadoras mundiais - hoje nós temos 22 -, mas nós não assinamos nenhum projeto de automóveis, diferente do que acontece na área aeroespacial, na Embraer. O que nós aprendemos? Nós não sabíamos nada de petróleo quando houve a criação da Petrobras, em 1953. Enviamos equipes para fora. Estas equipes voltaram para cá, treinaram os engenheiros e os técnicos e montamos relativamente em pouco tempo a 5ª maior empresa de petróleo do mundo. A receita ficou clara: investimento em cérebros e dotação de recursos para pesquisa e desenvolvimento. A PETROBRAS investe 1% do seu faturamento em P&D, no seu Centro de Pesquisas (CENPES) no Rio de Janeiro, com quase 200 laboratórios. São mais de 2 bilhões de reais por ano. No caso do sonho de Santos Dumont, depois o de Casemiro Montenegro, criamos a Embraer em 1969 e da mesma maneira nós trouxemos gente de fora, fomos para fora aprender e constituímos a 3ª empresa de aviação no mundo, a 1ª do hemisfério sul. Portanto, assinar o projeto é decisivo para o nosso futuro".

Aplicação/desenvolvimento da indústria: "E em relação à EMBRAPA referida pelo professor Sérgio, nós precisamos criar a EMBRAPA da pesquisa industrial, hoje um dos objetivos da gestão do ministro Raupp, que foi do INPE e presidente da SBPC, e por isso entende bem do

assunto. Então é um objetivo que nos irmanamos porque ele vai ter uma repercussão da maior importância para a renovação da indústria brasileira. Esta tem condições para ser renovada? Sim, mas precisa de um acerto com a inteligência científica, tecnológica e industrial para uma nova configuração junto ao parlamento e ao executivo. Em várias ocasiões que a gente demandou-os e fizemos pressão, nós encontramos eco. A verdade é essa, por mais que os embates tenham sido duros. Eu digo que estamos passando do Cabo das Tormentas para o Cabo da Boa Esperança nos próximos 30 anos".

Aplicação/questões sociais/desenvolvimento sustentável: "O estado de São Paulo e a comunidade científica e tecnológica desempenharão um papel muito importante porque nós teremos as condições históricas para equacionar cinco grandes questões do Brasil: a questão do saneamento básico, da habitação, da alimentação, da saúde e da educação. Isso porque vamos ter diferentemente do passado, recursos também vindos do Fundo de Desenvolvimento Social do Pré-sal. Não se trata de uma quimera - os economistas mais conservadores calculam em três trilhões de reais, coisa grande. Tem mais. O país é o único do planeta que tem 60% do seu território preservado ambientalmente e isto vai ser decisivo para a construção de um desenvolvimento sustentável, que fortaleça e engrandeça nosso povo. Possuímos uma arma que os outros países não têm - a Amazônia, uma espécie de Vale do Silício genético. É exatamente com isso que eu quero concluir, a importância de se olhar para a Amazônia sob o ponto de vista nacional. Em outras palavras, a Rio+20, daqui a um mês, deverá ser, sob o meu ponto de vista, um movimento de busca de um novo momento de desenvolvimento nacional. Acredito, também, que a FAPESP, ao ensejo do seu cinquentenário, vive um novo momento, possibilitando um novo salto ao nosso estado e, com o seu exemplo, inspirar mais uma vez o nosso país. Vida longa a ela".

Edson Simões:

Ciência e desenvolvimento/aplicação da ciência para o desenvolvimento do país: "Eu vou colocar uma posição que pode ser dialeticamente falha: acredito que, sem órgãos como a FAPESP, o país não sairá dessa posição que eu hoje chamo de emergencial. Emergente, que no dicionário é de país subdesenvolvido. Havia uma classificação de países desenvolvidos com uma tabela, com renda per capita, quantificado e subdesenvolvido com a mesma tabela, mas com produtos inferiores. Na época dos militares, surgiu a palavra 'em desenvolvimento'. Essa palavra, hoje, foi substituída no processo democrático por emergentes. Na verdade, esse negócio está meio esquisito. Ou se é desenvolvido ou não se é. Para haver desenvolvimento, é necessário capital ser aplicado em ciência e tecnologia. O Brasil sempre foi a reboque. Qual é a base do modelo colonial? Exportação de matéria-prima e compra de produtos manufaturados. Alguém tem uma dúvida sobre isso? [...] Hoje em dia, século XXI, o que temos? Temos uma tragédia porque o que dá dinheiro para o Brasil? São as *commodities*. O que são *commodities*? Se não me

engano, é matéria-prima? A agroindústria está bem, mas há problemas sociais sobre discussões sobre a reforma agrária, que é da nossa época anterior, inclusive questionando determinadas áreas produtoras para a terra dos sem-terra, só que também nós já temos experiência disso, não adianta dar terra sem tecnologia e investimento. Se há uma área produtiva, automaticamente, mesmo sendo capitalista, você não pode radicalizar apenas por uma questão ideológica, isso é uma questão de terra. Mas isso já aconteceu na URSS, quando Lenin assumiu, depois da revolução bolchevique, a pequena e média propriedade, as empresas particulares foram liquidadas, a produção foi a zero e ele saca a metáfora: 'um passo para trás para darmos dois passos para frente'. E o que ele faz? Ele volta à pequena e média propriedade. É só nos lembrarmos de que havia no campo as fazendas coletivas e as estatais. As coletivas eram corporativas e o corporativismo é capitalista. Na verdade, quando ele deu esse passo, ele teve derrame, o Stalin assumiu, houve um capitalismo de Estado, não foi socialismo dentro da essência, dentro do Marxismo e Leninismo, foi um capitalismo de Estado de esquerda, na antiga URSS, que alavancou usinas hidrelétricas. Como houve capitalismo de Estado em Mussolini, na Itália, de direita. Como houve capitalismo de Estado na Alemanha, nazismo. Houve capitalismo de Estado na Espanha, de Franco; em Portugal, de Salazar, e no Brasil, Vargas, a partir da constituição de 1937, a POLACA, e o Estado Novo. A parte industrial brasileira, que teve esse impulso, passou a ter um impacto com a abertura, a partir da teoria liberal desenvolvida com o presidente Collor, de abertura total sob um prisma positivo, sob outro prisma, inibir um pouco de processo de industrialização. Depois veio o FHC e, hoje nós temos, com a globalização internacional, os produtos importados que passaram a ser comprados pelo mercado nacional e, vou ser bonzinho, uma inibição do desenvolvimento industrial, tanto é que em cidades como São Paulo, locomotiva e industrializada, teve uma contenção indo para o setor terciário, que não produz matéria-prima e nem produto manufaturado, mas é de equilíbrio. Nesse exato momento, nós temos uma distorção setorial que afeta a infraestrutura, como acontecia anteriormente, e o nosso produto básico é a matéria-prima. Se numa crise internacional, se deixarem de comprar a nossa matéria-prima, nos restam o que? Para entrar divisas? E até para comprar os produtos manufaturados. Porque me ufano do país essa nova versão de Stefan Zweig, grande escritor, de 'Brasil, o país do futuro' e que hoje acho que o futuro está no presente, não se consolidou. E nós temos que consolidar e é uma responsabilidade nossa. Só por intermédio de algo sólido, de planejamento, junto com ciência e tecnologia e com o modelo científico que ocorre na área de ciências exatas, biológicas e humanas e com um órgão de fomento, como no caso é a FAPESP, é que podemos sedimentar o nosso processo de desenvolvimento de fato".

Horácio Lafer Piva:

Visão de longo prazo/conhecimento/aplicação: "No meu setor existe, por exemplo, a questão do desenvolvimento do etanol celulósico e das biorrefinarias. Nós vez ou outra nos perguntamos:

'Como será uma empresa de papel daqui a 50 anos'?. Ainda estamos numa situação confortável porque produzimos papel de embalagem, mas imagine quem fabrica apenas papel de imprimir e escrever? Eu costumo brincar com o meu pessoal, dizendo que nós nos tornaremos uma empresa de energia, porque temos uma grande extensão territorial com muita madeira, muito reflorestamento, conhecimento do ciclo biológico, de maneira que quem sabe não aproveitemos o potencial do etanol celulósico e nos transformemos numa futura empresa de energia. É o tipo de desafio, que devemos nos colocar para que possamos trabalhar essas vertentes da pesquisa de uma maneira equilibrada, que dê para o Brasil uma grande expansão no que melhor souber fazer em médio e longo prazo".

Ciência como instrumento para melhorar a competitividade do país: "A FAPESP é um organismo vivo. Eu tenho defendido que nós temos cada vez mais que fazer discussões fora das nossas reuniões a respeito do que ela possa representar no futuro. Outro dia eu usei, numa reunião, o exemplo de que há tempos a Petrobras me chamou para ajudar a organizar um evento, Petrobras 2050. Eu perguntei: '2050? Falta tanto...' e o engenheiro com quem eu conversava me respondeu: 'nós temos a impressão que 2050 vai chegar daqui a 15 anos' (risos). Quer dizer, o tempo está cada vez mais curto e eu tenho levado essa provocação à FAPESP dizendo: 'olha, vamos fazer um *off-site*, passar um sábado discutindo', que é o que as empresas fazem para buscar uma maneira de se adequar, se moldar a toda essa mudança que têm pela frente. Seria muito presunçoso da minha parte dizer o que eu acho que a FAPESP deva ser nos anos pela frente, ou como ela deva se portar. Para mim, está muito claro e é suficiente que ela seja um instrumento de fomento e inovação. Como tal ela deve continuar. De que forma, claro, ela vai depender do que vier pela frente, da capacidade que terá de se adequar. Eu, pessoalmente, gostaria de ver no Brasil uma discussão mais consequente em relação a essa agregação de valor ao produto, ou seja, eu gostaria que nós tivéssemos capacidade maior de entender de que forma somos, de fato, competitivos, e pudéssemos operar os gargalos e fraquezas. Eu não quero fazer uma escolha de vencedores ou perdedores, mas se ajudássemos especificamente aqueles setores onde pudéssemos criar produtos com mais agregação, e competir com o mundo inteiro, seria ótimo. Todos terão que investir em inovação, ciência, tecnologia, capacitação e desenvolvimento, então eu gostaria de ver essa mudança logo, diminuiria nossas fraquezas do ponto de vista econômico, político e moral, criaria uma dimensão econômica muito grande em relação aos preços internacionais no processo de negociação e importação do país. Vamos ver como a FAPESP consegue, de fato, continuar a nos ajudar nesse sentido, porque é uma discussão não apenas dela, mas também nossa enquanto país. Tem aqueles que defendem que o Brasil exporte minérios de ferro e tem os que acham uma bobagem porque você compra o mesmo de volta e paga por ele, depois de trabalhado, uma fortuna. Eu sou a favor de vender produtos com mais conteúdo para os nossos clientes. A FAPESP tem um papel importante nessa discussão".

Tecnologia/competitividade: "Hoje é primordial melhorar a cadeia de valor de vários setores que façam com que o Brasil tenha um avanço competitivo importante. Por vezes dizemos que faremos circuitos integrados, chips, mas não há escala possível, é difícil concorrer com uma China ou outros países asiáticos. Mas por que não no futuro se nosso palco for o mundo? Neste momento, contudo, devemos buscar meios e diferenciação".

Inovação/competitividade: "Inovação precisa ser entendida por toda a empresa, desde o colaborador do marketing até o engenheiro da linha de produção, como altamente responsável pela competitividade. A melhora da inovação, da pesquisa e do desenvolvimento, trazem consequências diretas no produto e na percepção pelos *stakeholders*. Há um enorme campo para as empresas compreenderem melhor o quanto elas podem realizar, não como discurso, mas na régua processual, que vai da teoria à prática".

Demanda por ciência e tecnologia e inovação: "Fala-se que aqui em São Paulo há muito dinheiro. É verdade, mas mesmo sem ele nós veremos que a entidade tem uma inteligência embarcada, tanto do ponto de vista de processo quanto de compreensão que eu não sei quem mais a tem no Brasil. Esse é um fator diferencial, aumenta meu otimismo porque esse tempo de inovação, ciência, pesquisa e desenvolvimento, faz com que se entre numa curva logarítmica, numa progressão geométrica e não mais aritmética. Quando se demanda tecnologia, meu outro companheiro demanda tecnologia, o outro lá longe demanda tecnologia, você cresce devagarzinho. Quando você tem já uma massa a demandando, ela começa a crescer numa progressão estonteante. Eu vejo a FAPESP com um protagonismo muito maior nos próximos anos. Ela olha à frente, e se tiver a capacidade e o descortino de estar sempre um passo adiante do que está acontecendo, como tem feito, há um enorme espaço para se desenvolver, à bem de todos nós, academia, empresários e cidadãos".

Posição política/ações do empresariado em relação à inovação: "Em primeiro lugar, a FIESP tem um papel muito crítico. Nós partimos do princípio de que o governo reage à pressão, que pressão legítima a democracia. E de que é preciso muitas vezes criar certo desequilíbrio para que haja avanços. A FIESP, ao mesmo tempo em que realiza atividades, trabalhos e estudos, exerce um poder muito presente de vigilância e crítica. Às vezes mais radical do que deveria, porque é natural que escorregue no risco da crítica pela crítica, mas é um espaço de poder e, por ser assim, procura, obviamente, influenciar. Ela coloca sua marca a serviço dos empresários vigiando o governo. É um trabalho de posicionamento para, de todas as maneiras, ajudar os empresários e buscar as melhores práticas. Ainda assim, nem no meu tempo e nem no atual, nós conseguimos colocar esse tema da inovação como se deveria, uma pena. E sim, a associação entre as partes é o caminho, definitivamente. [...] Se nós olharmos dentro dessas entidades todas, perceberemos que as comissões, os comitês, os grupos e as diretorias que de alguma maneira trabalham com o tema de inovação são muito menos expressivos do que aqueles relacionados com economia, por exemplo. Nós empresários de grupos maiores e as nossas

entidades empresariais temos um papel ainda a desempenhar no sentido de trazer mais colegas para esse desafio da inovação".

Nova demanda do consumidor brasileiro - tecnologia e inovação: "Esta ascensão da chamada classe C cria uma pressão diferente no país. Há uma demanda reprimida no consumidor, que quer trocar o seu automóvel, comprar o liquidificador novo, ter o último celular da moda. O que estamos fazendo é aumentar a elasticidade do consumo. Antigamente havia uma população enorme, mas sem poder de compra. A elite não podia comprar o 5º automóvel ou 3º apartamento e entesourava. Agora há uma enorme massa de consumidores que está chegando ao mercado e querendo produtos tecnologicamente desenvolvidos. Por todas as razões, pela funcional, pela moda e até pelo status, cria-se nas empresas brasileiras uma enorme necessidade de atendimento dessa demanda, até porque de outra forma nós estaremos, como já estamos, instituindo desequilíbrio na nossa balança comercial. A importação de manufaturados cresce e cria pressões preocupantes. Essa riqueza mais distribuída que nós já temos, essa abertura de comportas desses últimos anos vai nos obrigar a olhar com mais cuidado para esse tema - repito, não só como país, não só como entidades, mas também como empresários. O empresário que não tiver uma companhia que ofereça ao mundo escala e/ou algum diferencial, ou que não possa competir com um produto importado, sairá do mercado numa velocidade extraordinária. Um país que cria tantas pequenas empresas, com um povo tão empreendedor, que sabe lidar tão bem com a diversidade, que quer realizar, vai gerar uma enorme frustração se não atender a quem dele precise. Esse tema da inovação ganha uma dimensão nova porque é um tema de mercado, de dimensão econômica atualmente muito mais forte, e não apenas se queremos andar na frente".

Ruy Altenfelder:

Aplicação (produção/exportação/saúde/qualidade de vida) "Até me lembro que num debate eleitoral da época, um dos candidatos (se não me engano Paulo Maluf) perguntou ao governador Geraldo Alckmin se ele sabia o que era o amarelinho da laranja, pensando que fosse colocá-lo numa posição desconfortável . Ele disse que o amarelinho da laranja fora concluído pela FAPESP através do processo chamado Genoma *Xylella*, desenvolvendo todo esse programa que eu diria que se ele não eliminou totalmente, eliminou 99% do cancro cítrico que impedia que nós exportássemos o suco de laranja, que é um dos itens importantes da pauta de exportação. No mesmo ano foi concluído o mapa genético da bactéria que ataca a cana de açúcar e reduzem até 27% a biomassa aproveitável para a produção de açúcar e álcool. Não precisamos destacar a relevância desse projeto, quer dizer, o mapa genético da bactéria que ataca a cana de açúcar. Nesse mesmo ano de 2002, foi aprimorada a técnica da terapia fotodinâmica no tratamento do câncer. Isso mostrou que a FAPESP se preocupava também não apenas com a qualidade de vida, mas com o ser humano e esse aprimoramento da técnica de

terapia de fotodinâmica no tratamento do câncer foi um passo importantíssimo nos trabalhos que hoje estão sendo desenvolvidos por todos os centros de excelência ligados a essa terrível moléstia. Em 2003, ainda na nossa gestão da secretaria e, conseqüentemente, em estreito contato com a FAPESP, o sequenciamento de outro genoma, o schistosoma, principal agente causador da esquistossomose. Um trabalho fantástico e voltado para o aprimoramento e a vida saudável de todos nós. Outro trabalho que eu me recordo e que rende frutos até hoje foi o Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Através desse produto verificou-se que a capital do Estado de São Paulo perdeu vinte por cento de sua vegetação nativa na década anterior. Isso tudo permitiu, feito o diagnóstico, a terapia que passou a ser executada a partir de então".

Relação com empresas:

Horácio Lafer Piva:

Atitude/visão dos empresários com relação à tecnologia e inovação: "De um lado a riqueza espetacular que o Brasil tem, e que faz uma enorme diferença, nos permite conviver e lidar com a diversidade criando um diferencial extraordinário em relação a outras culturas, principalmente nesse contexto no qual o desafio da globalização se coloca de forma inexorável. Por outro lado a dificuldade do brasileiro em aceitar o desafio da globalização, da inserção competitiva, voltando-se para as suas próprias fronteiras e nos levando a ser menos ousados do que necessário, o que me deixa muito decepcionado. Apesar da criatividade e a busca de soluções fascinantes encontradas nas linhas fabris, a recorrência da vida empresarial brasileira tem sido a dinâmica do curto prazo. Nós nos acostumamos a olhar o fim do mês, o fim do trimestre, o fim do semestre, quando já deveríamos olhar os próximos 15, 20, 50 ou 100 anos, numa visão muito mais generosa e atirada em relação a aquilo que queremos como país".

Interação e tensão entre pesquisador e empresário: "Hoje em dia empresários e cientistas conseguem se entender, enquanto que há alguns anos atrás eles eram como água e óleo (risos). Eu provoco a ambos dizendo que o cientista achava que o empresário queria extrair do seu cérebro o sumo vital, para por fim desperdiçá-lo. Por sua vez, o empresário queria abater a tiros esse sonhador que só gastava seu dinheiro e não gerava o que lhe parecia nada. Mas atualmente a relação está muito melhor. E a discussão recorrente é essa. O Brasil está vivendo um momento importante: o quanto se deve colocar desse recurso de nosso orçamento na atividade produtiva direta ou indiretamente? Acho um processo é muito saudável".

Relação empresa-academia: "Algumas empresas mais modernas como Embraer, Microsoft e outras, já assinaram acordos com a FAPESP, e isso é um aprendizado para ambos. Para a empresa, que de alguma maneira se adapta a uma matriz de trabalho, a um conjunto de obrigações e regras, mesmo que com uma feição mais acadêmica. Idem para a FAPESP, que de alguma maneira quer compreender melhor qual é a demanda do mercado, do cliente, algo que

ela não precisava necessariamente antes fazer porque atendia mais a uma demanda da academia, com focos precisos, a bolsa de estudo, o laboratório, o apoio à tese. Hoje em dia é preciso sentar-se à mesa e entender o que o cliente, qualquer um deles, quer. E ela faz isso muito bem porque o conjunto de experiências dentro do Conselho, mais a própria diretoria, formou um amálgama onde a soma das partes é mais que o todo, onde um mais um é igual a três. Estamos desenvolvendo um bom trabalho".

Diálogo (pequenas) empresas/agências de fomento: "O SEBRAE é muito importante e de alguma forma acredito ser quem melhor conheça a micro e pequena empresa. Mas até então ele não conseguia ainda dar vazão a esse tipo de necessidade. Esta é a razão pela qual várias vezes nós conversamos na FAPESP de que é preciso nos aproximar de maneira mais aberta, desarmada, enfim, simplificada, desse universo, porque há muitos órfãos desse apoio. Nós chegamos com a nossa sofisticação e o formalismo, o que é importante para uma entidade desse tamanho, mas criamos uma conversa de surdos. As empresas não estão dispostas a perder tempo. Uma operação com uma entidade do tamanho da FAPESP necessita de processos, que, contudo, já diminuiriam muito. Obviamente que não nos sentimos confortáveis com qualquer desapego ao método, e o empresário tem uma série de preocupações que o coloca em uma zona de receio. O diálogo ainda precisa melhorar muito".

Empresariado e ciência, tecnologia e inovação: "Nós estamos sempre em busca do melhor. A entidade faz um trabalho mais consolidado do que os seus próprios demandantes, ao menos no caso da iniciativa privada, a qual eu represento. Se se perguntar o que a iniciativa privada em geral acha de inovação, todos vão dizer que ela é decisiva, não tenho a menor dúvida. Mas quando se olha dentro das empresas, perceberá como ainda há dificuldades. Não no primeiro nível, o do empresário, o do diretor-presidente da companhia, da diretoria, que compreendem bem o desafio, mas na cultura. As empresas não têm estratégias muito claras em relação a esse tema e, além de tudo, comunicam-se muito mal. Os compromissos acabam sendo muito limitados com a ciência e a tecnologia. Nós precisamos fazer um trabalho melhor de conscientização interna, que não gere um comportamento *top-down*, mas *bottom-up* também. Quer dizer, nós precisamos trabalhar na estratégia, trabalhar nos processos, mas com muita clareza na velocidade, nas metas, no alinhamento, que ainda estão um tanto soltas dentro das empresas".

Participação do governo: "Costumo ser crítico em algumas questões. É obvio que, pela minha natureza mais liberal, eu gostaria do governo participando menos. Mas a FAPESP é uma dessas organizações que me colocam a pensar quanto a meus dogmas, porque de alguma forma ela tem sim uma participação importante de governo, tem recursos que são da sociedade mas por ele repassados, e os usa muito bem. De alguma maneira, eu também fui amadurecendo com o tempo, e aquela minha pretensa irritação juvenil de que o governo tinha que estar fora de tudo,

não é mais tão extrema. O governo, dentro de alguns casos específicos, atua muito bem. Ou seja, é crítica e autocrítica..."

Tempo da pesquisa/empresariado: "O meu papel no Conselho da FAPESP como um membro do universo empresarial, é exatamente o de procurar levar para aquele foro o sentido de urgência da economia real. Muitas vezes há uma dissociação muito grande entre o tempo político e o tempo econômico nessas entidades. O tempo político é o tempo dos seis meses, de um ano, e o tempo econômico é o tempo do amanhã, o da semana que vem, o tempo da venda, da entrega, do recebimento. Eu tento representar esse sentimento e fazer com que essa disputa pelos recursos aconteça com cada vez mais competência, debatendo o quanto desse dinheiro deve ser de fato alocado e onde. A FAPESP entende isto como algo natural, e está anos-luz a frente tanto na forma, quanto no conteúdo, tanto na gestão quanto na estratégia".

Ruy Altenfelder:

Tensão entre academia e empresas/diálogo: "Na área da ciência e tecnologia foi muito gratificante conhecer o que São Paulo desenvolvia e o que se precisava fazer para oferecer ainda mais o que a indústria necessitava. O programa de desenvolvimento científico e tecnológico nesses três anos em que eu participei como secretário da área, também foi gratificante. [...] Eu participei da Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo, primeiramente como diretor financeiro, depois como presidente do Instituto Roberto Simonsen, um instituto temático. E como presidente do instituto, eu e meus companheiros procuramos a estabelecer uma ligação permanente entre a universidade e as empresas. Naquela época, havia uma queixa grande das universidades afirmando que as empresas não as procuravam e havia uma queixa grande das empresas afirmando que as universidades faziam seus projetos sem consultar as empresas de modo que, de um lado as empresas tinham uma demanda reprimida e, de outro, as universidades tinham um excesso de projeto. Inserindo a FAPESP nesse circuito, surgem as grandes jornadas de busca de interação universidades - empresas. A universidade sempre perguntando para a empresa, por exemplo, na cadeia produtiva da alimentação, o que estavam precisando para melhorar a produtividade, para inovar o desenvolvimento científico e tecnológico na sua área de atuação. O produtor de margarina, por exemplo, dizia que precisava de um projeto, que fizesse a ligação das matérias primas que compõem a condensação disso, enfim, descrevia o que precisavam para o grupo universitário, FAPESP, IPT e de lá saiam centenas de projetos nesse sentido".

Desenvolvimento da ciência e de processos e produtos: "Eu acho que um país como o nosso, principalmente nas indústrias voltadas a transformação, nas indústrias ligadas ao agronegócio, tem um campo extraordinário no terreno do desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente no desenvolvimento da inovação de processos e de produtos".

Indução

Horácio Lafer Piva:

Foco do investimento em ciência e tecnologia: "Nós estamos sendo provocados seja pela atual dimensão política do Brasil, seja pelo momento econômico, a dar um salto qualitativo e quantitativo de nosso protagonismo empresarial em termos de ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento. A partir do momento em que nós damos como um todo esse salto, começamos a demandar mais e mais entidades como a FAPESP para que ajam não só na oferta, mas também na demanda, para que elas exponham e ofertem melhor o que queremos, e obviamente façam programas cada vez mais desenhados para aquilo que precisamos. Na medida em que a iniciativa privada e entidades como desta natureza estejam mais juntas, elas saberão decidir com ainda mais competência o que do bolo deve ser investido em bolsas de estudo, pesquisa, desenvolvimento, capacitação e assim por diante. Eu tenho uma visão otimista. Acredito que a FAPESP foi aprendendo ao longo do tempo, tem uma história de sucesso, recursos, mas esse é um tema que demanda uma mudança cultural, e cultura não se muda em poucos anos. Foi exatamente esse caminhar que foi dando a forma atual da FAPESP, fazendo com que ela hoje tenha toda essa integridade e, em minha opinião, seja um paradigma para todas as outras com igual objetivo no Brasil".

Indução de financiamento: "Dentro de um sistema de planejamento - e não planificação - estratégico, poderíamos olhar setores onde o DNA está mais bem identificado com a história e com a riqueza desse país, e para lá caminhar. Essa é uma discussão sempre presente na FAPESP".

Demanda

Horácio Lafer Piva:

Mercado consumidor/incentivo/ inovação: "A minha esperança é que nós tenhamos uma situação aonde o consumidor que hoje chega, demanda produtos e quer qualidade, vá buscá-lo aqui ou em qualquer outro lugar. Isso fará com que o empresário tenha que se preocupar e, portanto, ameaçado pela concorrência externa ou pela pressão do consumidor, ofereça mais qualidade via mais inovação, mais tecnologia. Vai precisar estar, tentativamente, a frente do seu tempo. E este empresário como elemento importante da sociedade, no caso específico, vai pressionar o governo a construir plataformas compartilhadas, pactuadas, de avanço nesse tema, seja pelas entidades como a FAPESP, sejam outros meios. Há muito tempo eu já perdi a esperança de achar que é *top-down*, de achar que espontaneamente a empresa pequena e média abraçam o tema e pior, que deixando na mão do governo ele saberá fazer. Vem de baixo para cima, e volto a dizer que, por isso, creio na inovação como mercado e dimensão econômica".

Recursos humanos (formação, atração, concentração)

Allen Habert:

Inovação/capacitação de recursos humanos: "A gente trabalha com ideia que para haver inovação em série num processo produtivo necessita-se reciclar o profissional durante a jornada de trabalho sem ônus nos seus vencimentos".

Horácio Lafer Piva:

Formação profissional e investimento de empresas em ciência, tecnologia e inovação: "A capacitação está num nível médio para baixo nas companhias, muito aquém do que deveria. Quando olhamos os nossos pares em países desenvolvidos, e eu não estou falando apenas do quanto se aplica do Produto Interno Bruto (PIB) nesse assunto, percebemos que temos ainda muito pouca capacitação individual nos nossos trabalhadores. As empresas entendem isso, mas faltam instrumentos, parte por culpa do sistema, parte por culpa do governo, parte por culpa das próprias empresas. Este é um momento interessante para buscarmos uma autocrítica e soluções. Uma manifestação numérica deste fato é observar quanto a empresa na média aplica em ciência e tecnologia, que é muito pouco. Cresceu, mas ainda é muito pouco em relação ao necessário. Em um assunto novo, como o da dita política industrial, é vital aceitar que a inovação está no centro do problema e de sua resolução, inserida, portanto no mercado, e com dimensão econômica".

Educação abrangente/especialistas: "Muito puxado. Esse é um assunto que eu não gosto de entrar (risos) porque eu fui mal sucedido. Fiquei decepcionado. Depende da personalidade da pessoa, mas eu tenho a impressão de que, para o engenheiro da indústria pura, a FEI era e é muito adequada, uma grande escola. Para aquele que querem conhecer mais do mundo, tem outras curiosidades, é muito frustrante porque é cálculo a perder de vista. A FEI construiu ótimos engenheiros. A crítica que eu faço a algumas escolas, enfim, é talvez uma crítica perigosa porque, no fundo, tem mesmo de se preparar especialistas. Por outro lado, eu penso que é necessário dar ao engenheiro a capacidade para ele entender mais de gestão, ter outras oportunidades. A Escola Politécnica (POLI-USP), por exemplo, é uma escola excepcional, e ela, pelo próprio ambiente da USP, permite uma reciclagem diária. Se você andar de bicicleta você tropeça em algum aluno de outra especialidade, você fala de arquitetura às células-tronco, de humanas e exatas no mesmo ambiente. Outras não, são pura engenharia. Eu sou partidário de que se deva permitir aos estudantes que exercitem a sua curiosidade e que, portanto, decidam a se aventurar pelos outros campi. Aliás, neste tema da inovação, aumentar a quantidade de formados em engenharia é fundamental, boa parte do sucesso que vier".

Comunidade científica

Fernando Vasco Leça:

Comunidade científica/rumos da ciência comandados pela comunidade científica: "Novos ventos passaram a soprar no país e no juízo - da quase ou mesmo da unanimidade – de que se fazia a respeito do papel da FAPESP, que era profundamente positivo naquela época como é hoje. Tive o privilégio de ter captado a vontade de muita gente e ter correspondido aos anseios dos colegas de área da pesquisa, da universidade. Era uma obrigação, primeiro como deputado na Assembleia e depois no momento seguinte como constituinte".

Desenvolvimento/progresso/crescimento

Edson Simões:

Ciência e política/desenvolvimento: "A gente acreditava que a política iria redemocratizar o país e iria entrar em processo de desenvolvimento vinculando tudo isso: educação, ciência, tecnologia, liberdade, etc. [...] Posteriormente, ao abandonar a política depois de um determinado período, de 1996, fiquei frustrado com os caminhos que estavam se desenvolvendo da política sem uma base científica e técnica porque uma coisa é o trabalho político partidário, outra coisa é quando o indivíduo passa a administrar uma cidade, um estado ou um país que tem, quer queira, quer não, uma visão científica. Quando eu falo científica não é apenas das ciências exatas, é da metodologia da ciência como um todo. Havia uma perspectiva de caráter ideológico e democrático desvinculado da questão mercenária que tomou conta da política brasileira por que os votos de um caráter ideológico, fosse nacionalista, fosse de esquerda, fosse de centro, fosse de direita, eu estou entrando na questão de posição de cada área e isso foi se perdendo, tanto é que para uma pessoa se eleger no Brasil hoje, não basta ter uma posição ideológica ou idealista, ele tem que ter capital para poder se viabilizar e isso não dava. Eu sou um homem da classe média. Eu parei um período de participar da área acadêmica e, posteriormente, quando eu vim para cá no Tribunal de Contas, eu tive mais tempo para me dedicar novamente nessa questão. Quando nós nos encontramos novamente e passei a participar do Centro de História das Ciências da USP".

Relações entre política, desenvolvimento e ciência/comunidade científica/financiamento: "Pós-Guerra que tem uma vinculação também com as questões econômicas, sociais, políticas e acadêmicas do Brasil e da década de 40. Nessa mesma década, nós pegamos o Brasil no governo Vargas numa ditadura, que foi de 37 a 45. Àquele momento, nós estamos no Brasil incrementando a nossa revolução industrial, que se desenvolve pós-30 com a metamorfose do capital agrário para o setor secundário, conforme a definição de Celso Furtado na *Formação Econômica do Brasil* e com esse processo de industrialização e substituição das importações

com a queima do café e, ao mesmo tempo, a influência da crise internacional pós-depressão de 39, era necessário que o Brasil fabricasse, não podendo importar. Vamos colocar o marco de 30 em diante porque durante a primeira guerra mundial houve uma tentativa de industrialização que depois para na década de 20, principalmente depois da penetração americana com o primeiro empréstimo a afetar as pessoas, tentando substituir os ingleses. A partir daí, com a ditadura estalar de 37, o Vargas passa a se preocupar com o processo de industrialização, mas indústria pesada porque em siderurgia não há revolução industrial, é necessário, aproveita-se da guerra mundial para negociar com os americanos, Volta Redonda, capital americano cedendo no nordeste que era importante como corredor próprio para proteger os *cowboys*. Na década de 40, nós temos a questão de Volta Redonda, fecha-se em projeto porque depois o Dutra vai viabilizar. Com a derrubada de Vargas em 45, nós temos eleições, o Dutra com o apoio do GV e temos a constituição de 46, que é uma constituição democrática e já começam as regras em relação à questão de educação, da ciência e da tecnologia. Nós temos ali os embriões para esse tipo de desenvolvimento porque não bastava somente a questão do jogo de investimento do capital, mas era necessário mão de obra qualificada e dar uma cobertura econômica de financiamento de Estado - e não de governo, porque governo é transitório e Estado é interno - para esse setor de importante de pesquisa científica e tecnológica porque naquela altura o Brasil teria que ser alavancado e já estava dentro de um mundo em erupção acadêmica, científica e tecnológica pós-guerra e se quisesse desenvolver, precisava enfrentar esse problema. É nesse contexto que ocorre a constituição federal em 46 e posteriormente a constituição estadual, mas ali foi só discussão em 47, já que a USP é criada em 34 com a influência da linha europeia com a missão francesa e aproveita inclusive a faculdade de direito criada em 27, a politécnica criada em 91, mas funcionando a partir de 93 e a faculdade de medicina no início do século. Foi criada, inclusive, em 46 a faculdade de economia da USP, que não havia administração. Havia a Álvares Penteado de 1906. Toda essa revolução mundial que se desenvolve após influencia a área acadêmica, que passa a fazer um movimento - não um movimento teórico, mas um movimento concreto no sentido de viabilizar um órgão que fomentasse a ciência e a tecnologia. De 47 a 60, foram 13 anos de luta para isso e essa luta está vinculada às transformações acadêmicas, o afã de cientistas brasileiros de viabilizar um desenvolvimento da ciência e tecnologia, também ao nível federal a criação do CNPQ, que as ideias vinham do Vargas, mas foi na época do Dutra que se viabilizou. Ao mesmo tempo, o movimento de criação da Petrobras, que faz parte não só de uma questão de ordem econômica, mas também implica a ciência, tecnologia e desenvolvimento do país, os projetos de hidroelétricas e as mudanças de governo. O Vargas volta em 54, Petrobras, discussão sobre CNPQ, CPI sobre CNPQ, que houve naquela batalha sobre energia nuclear, que foi um escândalo e entra o JK, Juscelino fomenta a industrialização de SP, mas dando prioridade para a indústria automobilística e, portanto, estrangeira com uma série de isenções e com algo supérfluo para o país naquele momento, que

era necessário ter qualidade de aço, depois que a gente tinha implementado e era necessário investimento e transporte de massa, que seria ferrovias, metrô, navegações de cabotagem para depois chegar o automóvel. O automóvel seria um caráter secundário em termo de planejamento. Essa integração sistêmica entre ciência, tecnologia e contexto já tinha ocorrido anteriormente durante a criação do DASP durante o Estado Novo, era aprimorar a mão de obra, tanto é que um dos compulsados era o Celso Furtado, formado em direito, mas especializado em economia. Depois, planejamento, coloca o JK o embrião do ministério de planejamento, foi a nomeação da secretaria do planejamento com o programa 5 por 50, programa de metas, e colocou Celso Furtado, que criou a SUDENE, etc. Nessa briga toda, SP passa a ser o polo de desenvolvimento do país com o processo de industrialização, que já cabia aqui os imigrantes, que vieram para a agricultura e depois para a área urbana e, ao mesmo tempo, os migrantes internos que se deslocam de outras regiões do Brasil, principalmente do nordeste para cá e o maior centro acadêmico do país, quer queiramos, quer não, que era SP com a USP e também levando em consideração as universidades federais, que estava sendo criada no país e também aqui em SP, mas a USP era de excelência nesse processo. Então começam as reivindicações para SP, que era considerada a locomotiva do país, ser esse polo de excelência no campo da ciência e tecnologia e o estado tinha que bancar, tanto é que em 60 ocorre a criação da FAPESP com a parte orçamentária designada que era de 0,5%, mas que na verdade para passar a operar a criação da FAPESP foi em 62. E aqui se organiza, portanto um projeto que é um projeto que eu acredito que seja o mais importante para a ciência e tecnologia, não só do estado de SP, como do país, assim como o CNPQ era ao nível federal, mas SP era o polo de economia e é, queramos, quer não. Essa ligação, portanto, da FAPESP, em que ocorreu essa discussão toda nas transições que aconteceram no governo de Jânio Quadros, que foi governador do estado, passando por Carvalho Pinto, que foi o herdeiro de Jânio, também com turmas ligadas a Ademar de Barros, etc., criou-se uma mentalidade importante, independente de partido políticos e de governantes, que não haveria desenvolvimento científico, tecnológico e acadêmico sem um órgão do tipo FAPESP que passa a fazer o seu trabalho no início da década de 60. A partir daí, nós temos a FAPESP crescendo, dando bolsas, comentando pesquisas, se integrando também com o CNPQ e com outros órgãos e servindo de modelo para o país. Esse crescimento ocorre de uma forma mais lenta ou maior entre a década de 60 e 80, sendo que na década de 80 começa um novo movimento dentro do contexto de abertura da política do país, um processo democrático e, ao mesmo tempo, de avanço do país no sentido de competitividade no mercado latino-americano e no internacional, que nos leva à constituição de 88 e à discussão novamente na discussão estadual de SP, em 89, por intermédio de vários intelectuais, professores da USP, da área federal e de universidades, inclusive, privadas no sentido de sedimentar e ampliar o trabalho da FAPESP, que foi a luta para 1%. Após a constituição de 89, isso se concretiza e na década de 90, a FAPESP se transforma, acredito eu, uma opinião pessoal, no maior órgão de

fomento do Brasil em sede no estado de SP até hoje. Essa, rapidamente, é uma visão que eu tenho do trabalho da FAPESP em termo de pesquisa, em termo de bolsas, em termo de convênios internacionais, em termo de pesquisa de genoma, em todas as áreas e também de publicações, de obras importantes, como foi o caso do trabalho e da experiência que tivemos com a FAPESP, esse trabalho de '50 anos de CNPQ', que foi coordenado pelo mestre Shozo Motoyama, que eu tive o prazer de participar e que o trabalho foi todo financiado pela FAPESP. Aí eu tive, eu conhecia de fora e passei, junto com esse trabalho, a conhecer de dentro. Esse trabalho começou em 98, 99, se não me falha a memória e a edição foi de 2002. E dentro da FAPESP, eu percebi a competência de todos os funcionários da FAPESP, do mais simples ao mais sofisticado, no sentido de um idealismo que era aplicado no concreto no sentido de melhorias e de excelência do campo da ciência e de tecnologia vinculadas às diversas faculdades e correntes filosóficas e científicas de SP e do Brasil".

Horácio Lafer Piva:

Sustentabilidade/ciência: "O que pode significar discutir esse tema de sustentabilidade com o apoio dedicado da ciência, tecnologia e inovação? Já há uma consciência bastante grande de que estamos correndo para o abismo em questões de meio ambiente. Estamos criando uma situação, do ponto de vista de sustentabilidade, que, de fato, vai levar o país e o mundo a uma situação delicada daqui a algumas décadas, de maneira que é preciso discutir esse assunto muito menos com o calor da ideologia e muito mais com os instrumentos da ciência. A FAPESP, como um agente nessa discussão, faz uma enorme diferença. Plástico verde é algo que há, não sei quantos anos, cinco talvez, não se falava. Não nos preocupávamos com a biodegradabilidade de coisa alguma, rastreabilidade e reciclagem eram poesia. Essas são mudanças que aconteceram nos últimos anos, a produção sustentável veio para ficar. Junto os avanços da medicina, a possibilidade de personalizá-la no futuro. Tudo graças à ciência e os investimentos em pesquisas. [...] Minha filha tem 13 anos e eu percebo que ela aprecia tecnologia. Eu tive que aprender, por exemplo, a mexer com um mouse. No caso dela o aparelho é uma extensão de seu braço. Esse tema do meio ambiente para ela é absolutamente natural, quer dizer, trabalhar com o lixo, com reciclagem, está implícito na 'práxis' dela. Eu ainda preciso pensar, quando olho o lixo, a divisão entre lata, plástico, papel. Provavelmente quando criança devo ter jogado muita coisa na rua, quando na cabeça dela isso não existe, é outro universo. A minha esperança é de, como um amigo me diz, ser possível que nós não entreguemos um mundo melhor para os nossos filhos, mas certamente entreguemos filhos melhores para o nosso mundo. E, quem sabe eles, com o apoio de entidades como as de que estamos falando, ajudem a enfrentar o que ainda não é uma situação resolvida. Nós ainda temos pontos de risco bastante grandes nesse tema da sustentabilidade e eu tenho impressão que essa geração e esta ciência podem fazer mudanças

importantes. Há um processo de conscientização, e a FAPESP tem ajudado exatamente com esses programas a trazer discussões e investimentos fundamentais".

O que é necessário para o desenvolvimento: "Reúna 10 ministros e se verá quem será atendido ou chamado pela presidente. Não quero ser leviano, mas a inovação luta para fazer parte da agenda de prioridades do país. É tema de longo prazo num ambiente curto-prazista. Mas não desistiremos. Precisamos rever o ensino das engenharias e ciências duras, criar incentivos às empresas brasileiras no exterior, repensar sistema de Propriedade intelectual, ter políticas de atração de centros de P&D, incentivar projetos de grande porte, aprimorar o marco legal da inovação e criar novas empresas de base tecnológica e melhorar a eficiência das políticas de inovação para alavancar ainda mais o gasto privado em P&D. Tem trabalho a fazer, mas não há nada de impossível".

Burocracia

Horácio Lafer Piva:

Diferença de relação com inovação entre grandes empresas e entidades empresariais em relação a micro e pequenas empresas: "Nós empresários de grupos maiores e as nossas entidades empresariais temos um papel ainda a desempenhar no sentido de trazer mais colegas para esse desafio da inovação. [...] No caso da micro e da pequena empresa, por exemplo, que é o grande universo empresarial desse país, não se consegue avançar nesse tema da inovação diante das outras dificuldades que se têm e que passam por juros, carga tributária, falta de infraestrutura, burocracia e tudo o que conhecemos como custo Brasil. Nós não conseguimos fazer com que haja igual relevância. Ou o empresário é de base tecnológica, ou coloca a tecnologia como uma importância relativa. Mostramos a eles, por exemplo, o conteúdo tecnológico das nossas importações e exportações, como trocamos produtos não elaborados por produtos manufaturados com muito mais valor agregado, como a relação é ruim. Há reclamações, mas ao fim a grande base ainda está distante e isso é algo que precisa mudar. Não estou sendo pessimista, estão acontecendo fatos que levam a uma progressão, mas ainda longe daquilo que gostaríamos. Nós tínhamos uma ambição muito maior que entre 1 e 2% do PIB aplicado nesta rubrica. Ainda há muito trabalho de conscientização, muito suor para ser derramado para que o tema ganhe a dimensão que deve ter. As empresas médias e grandes de alguma forma já se beneficiam, mas são um universo excessivamente fechado. Essa grande massa que poderia contaminar positivamente todo o país, ainda tem muita dificuldade porque esse é um tema sem prioridade".

3) Sociedade Civil 2 (divulgação/comunicação/informação)

Conceito de ciência

Mariluce de Souza Moura:

Ciência(dominação da natureza)/conhecimento/comunicação/divulgação: "Em 1994, o Müller me chamou para fazer a assessoria da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia. Tive contato com os reitores da USP, Unicamp, Unesp e escrevi muito sobre desenvolvimento científico, o que já havia feito na revista do CNPq. A experiência na Secretaria reciclou meu discurso público sobre desenvolvimento científico e tecnológico. E, pessoalmente, gosto muito da área. Tanto quanto de jornalismo. A ciência é profundamente excitante por tentar entender e decifrar os fenômenos da natureza, da vida, tudo, e criar conhecimento. Isso é uma maravilha. E escrever jornalisticamente sobre este processo é um desafio fantástico".

Neldson Marcolin:

Casualidade/acaso na ciência: "O que é típico da ciência; muitas vezes atira-se no que se vê e se acerta no que não se vê e vice-versa".

História da ciência/humanização da ciência: "Considero meu maior feito jornalístico a nota 'Cem anos de uma revolução' que escrevi para o número 60, de dezembro de 2.000, sobre os cem anos da Física Quântica proposta por Max Planck em 14 de dezembro de 1.900. Em mil caracteres resumi o surgimento e o desenvolvimento desta nova física. Conteí que o cientista alemão era conservador, odiava revoluções e gostava de coisas antigas como a Física Clássica de Isaac Newton; mas que ao propor que a troca de energia entre os átomos e a radiação não se dava de forma contínua, como se pensava, mas em pequenos pacotes batizados de quanta, deflagrou uma revolução que suscitou uma febre de ideias e descobertas de cientistas brilhantes : Albert Einstein, Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg , Niels Bohr, Louis de Broglie e, entre os brasileiros, Cesar Lattes, José Leite Lopes e Jorge André Swieca . Não expliquei tudo, mas está lá. A história da ciência é uma maravilha porque permite falar de ciência não somente do ângulo da ciência pela ciência, mas também pelo lado humano. Relatar a importância da descoberta ou da pesquisa do cientista mas também como ele foi como pessoa. Procuro fazer isso sempre que possível em todas as reportagens e matérias. É o homem quem alcança o resultado, e não o contrário. Isto é o mais difícil de explicar no jornalismo científico. E talvez por isso, pouca gente faça desta maneira . É mais fácil dizer 'descobriram isso, que serve para aquilo e ponto final'. Mas escrever a história da ciência pela perspectiva de seus personagens, se é mais difícil, é também mais gratificante. Na verdade, é uma maravilha ".

Ciência básica/aplicada

Mariluce de Souza Moura:

Interação/complementação teoria-prática: "A área de comunicação vive um momento de enorme revolução e se não refletimos sobre nossa prática com instrumental teórico, ficamos sem consciência a respeito do que fazemos e da dimensão de nossa responsabilidade, no caso para com o jornalismo científico no Brasil. Então o pessoal está estudando história da ciência, relações internacionais e a ciência, etc."

Aplicação

Maria da Graça Mascarenhas:

Divulgação/formação de recursos humanos/aplicação/interdisciplinaridade: "Foi certamente, o genoma, que impactou do ponto de vista... Na verdade, no mundo estava se falando de genoma. Então, estava todo mundo aberto a essa discussão, de saber alguma coisa sobre genoma. E a Fapesp entra com o genoma, com um projeto que era bastante arrojado, na medida em que a grande preocupação não era chegar a grandes resultados do genoma, embora tenha chegado, mas era formar rapidamente pessoas na área de genômica. E de várias áreas, para que pudesse aplicar isso, o conhecimento, em sua área específica. Então, veio a xylella, com um sequenciamento. Era interessante saber, por exemplo, tinha pesquisadores da área de câncer, da Esalq, de um monte de áreas que não tinham nada a ver nem com patógeno de planta, nem com laranja. Mas estavam se capacitando para aplicar aquilo em sua área de conhecimento. Então, nesse ponto foi muito arrojada, essa formação de pesquisadores, desse jeito. E por outro lado, ele chegou a resultados significativos, foi a primeira vez no mundo que se sequenciou um patógeno de planta. Então, isso teve uma repercussão muito grande lá fora, e aqui. O noticiário todo, o trabalho que a Fapesp fez e a recepção aí fora, nos veículos de comunicação, foi enorme. Teve um salto grande, do ponto de vista dos veículos de comunicação, de perceber que aqui se fazia ciência e que a ciência tinha resultados, isso foi bem significativo".

Neldson Marcolin:

Linguagem/diferença/conflito/aplicação: "Descobri a pesquisa de uma das unidades da Embrapa Nordeste sobre uma melancia sem caroço e me interessei. O responsável pelo projeto acreditava que aquela fruta poderia evoluir para uma variedade de interesse comercial, com apelo de venda nos supermercados e feiras. Telefonei, ele me contou toda a história e escrevi a nota. Quando saiu a revista, ele leu e comentou: 'puxa, a minha pesquisa de uma vida inteira, que me tomou tudo nos últimos anos, você resumiu em uma nota!'. E eu respondi: 'é... bom, não é?'. Pensei que ele tivesse ficado feliz; mas não, estava perplexo. Só anos depois, já na 'Pesquisa FAPESP', ao conviver com pesquisadores na Fundação e durante a produção das edições da revista,

entendi a perplexidade daquele pesquisador da Embrapa diante da nota curta sobre a melancia sem caroço. O pesquisador vai fundo na exploração do seu objeto. O que para o leigo, ou mesmo para o jornalista especializado, parece um detalhe sem importância, para o pesquisador é a razão de sua vida profissional. Com um agravante: pela natureza especulativa da ciência, o que o pesquisador estuda hoje pode vir a dar resultado somente daqui a 50 ou 100 anos; ou não dar em nada; e ainda assim, o pesquisador avança, estuda, explora. . . pesquisa, em uma palavra".

Divulgação científica (e comunicação)

Heitor Shimizu:

Divulgação/novas tecnologias/espiral da cultura científica/pioneirismo: "O professor Vogt, antes de lançar o portal, já surgiu com a ideia: olha, vamos fazer esse portal, mas também uma agência de notícias. A agência de notícias, a Agência Fapesp é uma ideia dele, do professor Vogt, totalmente dele. Essa ideia de divulgar a cultura científica, é uma coisa que ele sempre vem batendo... É a especialidade dele, exatamente. A espiral, ele fala da espiral da cultura científica, essa parte de divulgação. É o que ele faz no Labjor também, tentar juntar um pouco a ciência com a comunicação. Foi ótimo, foi um projeto muito interessante, uma agência que foi, não tenho certeza, provavelmente a primeira no Brasil. Existiam boletins. Existia, por exemplo, o boletim do Jornal da Ciência, mas era uma espécie de clippings. Tinha uma ou outra notícia que eles produziam, mas o resto eles iam enfiando no e-mail e mandavam. De ciência, eu digo pública e privada, não conheço outra assim, no sentido de que... especializada em ciência, e fazendo divulgação. Ela não existia, a gente iniciou, nós fizemos. E a ideia era você divulgar..."

Divulgação/alcance: "Logo em seguida, a gente já passou e ficou o maior boletim de ciências. Hoje, a gente ainda é o maior. Mas a gente foi acertando o foco, também. No começo a gente tentou fazer algo mais abrangente, com notícias mais gerais. Aos poucos, a gente foi vendo que nosso forte mesmo era notícia do que vem sendo produzido, claro, aqui, não só no estado de São Paulo, mas principalmente o que vem sendo produzido pela Fapesp. Não por ser um house organ, um veículo chapa branca, como se diz, institucional. A gente procura a isenção na hora de fazer uma reportagem mesmo, sobre isso. Mas, ao mesmo tempo, a divulgação que a gente está falando, a ciência no Brasil ainda é pouco divulgada, pouco e mal divulgada. Eu acho que a gente está cumprindo um papel ainda pequeno, pelo tamanho da ciência no país, mas que está sendo bem interessante. Além desses números, você fala, ah, 98 mil, parece impressionante, eu acho bom mesmo. Mas eu acho que, tão importante quanto esse, é o impacto que a agência está tendo na própria mídia".

Qualidade/alcance da divulgação científica: "Não é sempre que as pessoas, os veículos, dão o crédito para nós. No caso deles, eles põem não só o nome do repórter, como até o logo que eu

mandei para eles, da agência. Mas, assim, é uma maneira de reconhecer um pouco o trabalho, muitos veículos não reconhecem o trabalho. Ela sai na Exame, vou pegar alguns aqui para a gente ver. Há um volume de notícias publicadas na Exame, essa aqui é de 25 junho. Nessa outra página, 24 de junho. Então, todas essas são matérias publicadas por eles, então é um volume muito grande. Essa aqui é do Estadão. Essa é da Folha, uma matéria sobre saúde, ciências biomédicas da USP, Instituto de Ciência Biomédicas, ICB, também saiu na Folha, esse aqui saiu no UOL. Só peguei uns exemplos de veículos grandes, porque os veículos menores são aqueles que têm dificuldade de reproduzir a informação, principalmente - eu sou do interior, eu sei - são aqueles jornais que não têm muita redação, têm que comprar conteúdo, aí sai caro. Então, eles ficavam pegando e usando mesmo. Essas matérias são publicadas, sem exagero, no país inteiro, do Acre até o Rio Grande do Sul, elas são replicadas, essas matérias. Mas os veículos grandes são interessantes, os veículos grandes dão um pouco mais de peso à coisa. Porque, se eles estão dando, é sinal que a qualidade não está baixa, a reportagem está boa, não só no nível de informação, mas no nível de texto e tudo, feito profissionalmente. Isso eu acho muito importante, o fato de você estar levando não só o nome da Fapesp, mas também o nome da ciência no país, da ciência feita no estado de São Paulo".

Divulgação/crianças/estudantes: "A gente tem ideias de fazer não só um boletim, mas um site voltado ao público de ensino fundamental e médio, mas principalmente ensino fundamental. Um site para crianças. Eu lembro que a gente até montou um portal Descubra com a Fapesp, uma coisa de você tentar falar sobre a ciência para esse público".

Divulgação/linguagem/compreensão: "A maior dificuldade é realmente o tempo. Eu sempre trabalhei em ciência, em revista, eu não sou nem de TV nem de jornal, sou de revista. Eu sempre encarei fazer matéria de ciência como um assunto difícil, que deve ser tratado dessa forma mesmo. [...] O jornalista científico, na verdade, ele escreve sobre todas as áreas e não entende bem de nenhuma. Por isso, ele precisa de tempo, para não fazer bobagem. Então, na revista a gente tinha tempo. Em revista, você tem tempo, e isso é uma coisa que você não tem em uma agência. A gente tem o compromisso de publicar todo dia aquele número de notícias".

Divulgação/linguagem/adaptação/tradução/informação: "É sempre um desafio, de você ter que fazer uma matéria que seja informativa, ela não vai ser tão aprofundada quanto uma matéria investigativa, não é. Mas tentar falar sobre aquela pesquisa de maneira mais abrangente possível com o pouco tempo que a gente tem. Esse é o grande desafio. Por isso, esse é um dos motivos por que a gente está dando certo. A gente ajuda a própria imprensa, porque a imprensa, a TV e o jornal, principalmente, eles também não têm esse tempo. A gente acaba filtrando um pouco do trabalho deles. Ou seja, já separamos um pouco o que é - não o joio do trigo, isso é bobagem -, mas separamos onde tem matéria".

Relação ciência/divulgação/tamanho da ciência/alcance maior: "Olha, eu acho que a gente está em um momento bem interessante agora, esse ano principalmente, 2012. A gente teve um

crescimento muito grande e meio que estacionou. Estacionar no sentido de que a gente chegou basicamente onde a gente poderia chegar. Aquilo que a gente sempre fala, a ciência no Brasil está se desenvolvendo, mas ela ainda é limitada, tem um certo tamanho. Eu acho que a gente atingiu esse tamanho, esse público. O que a gente precisa fazer agora é contribuir para aumentar esse público, fazer com que o público interessado por ciência no Brasil aumente. E com isso a gente está aumentando também, contribuindo para isso aí. Esse é o grande objetivo, levar a ciência para um público cada vez maior, para a sociedade mesmo, sair dessa... Nosso leitor da agência é basicamente, 90% ou mais, quem tem, no mínimo, mestrado. Não é nem só o superior. Com a formação melhor do que eu. Esse público, a gente já atingiu. A gente precisa atingir o outro, que é o público do ensino médio, do ensino fundamental, a sociedade geral mesmo".

Necessidade de ampliação de divulgação/investimento: "Por exemplo, uma coisa que a gente vai fazer agora, interessante, a gente começou a ter contato com o JST. JST é o Japan Science and Technology, seria o equivalente ao CNPq deles, um ministério, sem autonomia de ministério. É a instituição japonesa que cuida de ciência e tecnologia no país, a nível federal. A gente está em contato com eles para tentar aprender um pouco como eles estão lidando com a parte de comunicação. Só que, assim, do orçamento deles - é como se fosse um CNPq ou uma Fapesp -, eles destinam 7% para divulgação científica. Dá para ver que a diferença é muito grande. Mas por que eles fazem isso? Porque eles estão com uma certa apreensão, que as crianças japonesas estão se afastando da ciência, já há algum tempo. [...] Isso já tem mais de uma geração, então eles estão tentando se aproximar dessas crianças, tentando formar mais cientistas para o futuro. Nossa questão é um pouco diferente, mas ao mesmo, similar. [...] A ideia é divulgar, a divulgação rende bastante. Esse momento que a gente está, vou começar a falar coisa que todo mundo sabe, mas a gente está vivendo um momento diferente no Brasil, no mundo, etc., esse é um momento de aproximar as crianças da ciência e não afastar, exatamente isso. Fazer com que essa geração nova se preocupe mais com isso".

Maria da Graça Mascarenhas:

Divulgação/linguagem/tradução/clareza para público não especializado: "Quando eu vim, o professor Landi já havia assumido como diretor-presidente. E foi, realmente, quem deu estímulo mesmo, naquele período inicial à continuidade do Notícias Fapesp. Era ele que lia, com atenção, era ele que se preocupava com a linguagem. Às vezes tinha uma matéria de genética, ele dizia: eu sou engenheiro, eu preciso entender, se eu não entender, outros também não entenderão, de outras áreas. Então, essa preocupação de tornar claras as coisas. Não significa esvaziar a matéria, nem tornar menos densa, menos informativa, mas tornar acessível. Essa era uma preocupação do professor Landi, ele fazia questão de ler, com detalhes: 'não compreendi esta

palavra'. Foi muito saudável, porque criou essa preocupação de como traduzir essa linguagem científica".

Divulgação: "Na verdade, a Fapesp provoca um pouco, ela teve esse papel, também, de provocar os veículos de comunicação para noticiar ciência. Ao divulgar a pesquisa, quer dizer, a gente divulgou a Fapesp, tornou a Fapesp conhecida, mas ao mesmo tempo motivou isso. A gente passou, e era sintomático, a Fapesp mandava um release, sobre uma pesquisa, sobre um lançamento de um programa, uma coisa assim, nós tínhamos retorno".

Comunicação/história da ciência/biblioteca: "E o professor Landi tinha isso, era um engenheiro, mas com uma preocupação muito grande com comunicação e com a compreensão das coisas, mesmo que não lhe dissessem respeito no ramo da engenharia. Ele gostava de conhecer, queria conhecer história - o senhor sabe bem disso -, história da ciência, a preocupação dele com o registro da memória de coisas da ciência, a criação de uma biblioteca virtual, o trabalho que foi feito com o que hoje é o portal de periódicos Capes, que na época, na verdade surge aqui dentro, em uma ação do professor Landi, junto com a Rosaly".

Linguagem/divulgação/compreensão: "Ele gostava muito de história, de querer conhecer, mas de formação era engenheiro. Ele mesmo dizia: ah, sou engenheiro, só estudei para engenharia, tecnologia. Mas tinha uma preocupação muito grande com comunicação, ele queria compreender. Cada vez que nós propúnhamos alguma coisa, ele queria compreender por que, entender o significado de cada coisa, participar. Era muito enriquecedor, e isso nos propiciava, também, uma reflexão do próprio trabalho, a gente tinha que explicar para o diretor-presidente, justificar, ele queria compreender. Era muito interessante".

Divulgação/limitação/alcance: "A agência tenta falar com um público bem amplo, embora nosso público maior ainda é a pessoa com doutorado e mestrado. Significa que ainda é o pesquisador, mas a gente tem atrair, chegar e ser lido por qualquer pessoa e ser compreendido. Mesmo os jornalistas, usam a agência muito como pauta. Nós temos mais de mil jornalistas cadastrados para receber diariamente, então realmente funciona como pauta. E o clipping que a gente recebe diariamente, a agência, o material dela é reproduzido integralmente. A reprodução é livre, desde que citada a fonte. Não há nenhuma restrição, com exceção das fotos, porque tem questão de direitos de fotógrafo. Mas as matérias podem ser publicadas, desde que citada a fonte, livremente. Nós saímos, se você olhar, no país inteiro, reproduções, matérias da Agência Fapesp. O que é interessante para nós, porque é uma forma de divulgar a ciência. Divulgar o pensar científico, divulgar notícias de ciência. Não estou pensando em divulgar só a Fapesp. É interessante, nós temos uma publicação em Ji-Paraná, não sei se é uma publicação eletrônica, que regularmente publica matérias. Que bom que em Ji-Paraná as pessoas já estejam tendo notícias sobre ciência, e em outros pontos do país. Essa extensão, essa abrangência da Agência também é muito importante".

Ajuste da linguagem/relação cientista-não cientista: "Na agência, tem, além do coordenador, que coordena o site, agência, que é um jornalista, nós temos três jornalistas, editor e dois repórteres. Mas os três produzem matérias diariamente, porque é um volume muito grande de matéria e nós temos que apurar. E, depois de escrita a matéria, nós enviamos para o pesquisador. Não para que ele mude a redação, mas para ele dizer se tem algum termo, alguma imprecisão, alguma incorreção do ponto de vista científico. Por isso, não podemos produzir hoje para sair amanhã. Às vezes podemos, mas em geral, o material de pesquisa, a gente passa para o pesquisador".

Divulgação/estabelecimento da cultura científica: "É, mas a ideia da agência é alcançar esse público e talvez até o professor do fundamental, seria uma boa. E eu acho que isso mudaria a cultura, não só a cultura científica, mas a cultura geral".

Divulgação/internacionalização: "É, o material da semana, geralmente o material da semana, nós retiramos aquilo que é somente de interesse mais local, pegamos principalmente as matérias de pesquisa, as coisas que realmente teria mais interesse para o pessoal lá fora. Nós enviamos para uma tradutora, uma americana, nos Estados Unidos, ela nos remete, nos devolve, nós submetemos o texto traduzido para uma revisão da Nature. Tudo isso tem que ser feito no prazo de uma semana. [...] Há uma revisão em inglês, porque a Nature não faz tradução, a Nature faz somente a revisão do idioma. Ela faz a revisão do idioma, com a preocupação, até, do texto científico, palavras científicas. Porque, às vezes, na tradução, o tradutor deixa passar certas coisas, e a Nature tem essa compreensão. Eles fazem a revisão da tradução, nos mandam, aí editamos e enviamos na quarta-feira de manhã. Aí, tem que fazer o mesmo esquema com o espanhol. Então, nós não estamos com estrutura, ainda, para fazer isso. Agora, planos, tem o espanhol, a agência para escolas, tem vídeo, tem bastante coisa. E temos em discussão ainda, aí, como trabalhar com mídias sociais. Comunicação e mídias sociais, mas aí também é um outro estudo, que também vai demandar..."

Divulgação/novas tecnologias "[...] nós temos condições, dentro das matérias que a gente faz, a gente trabalha para a agência, a gente pode fazer pequenos vídeos. Não está repetindo a matéria da agência, são pequenos flashes, para quem não recebe a agência, ou não quiser ler a agência, ele pode ir no site e ver um videozinho sobre a coisa. Então, tem uma série de coisas que podem ser feitas ainda e a gente pode chegar lá".

Mariluce de Souza Moura:

Desconhecimento/divulgação da ciência: "Quando comecei a fazer a assessoria, fiquei espantada com o desconhecimento dos meus colegas em ciência e tecnologia. Eu ligava para passar informações sobre construção da Estação Ciência, do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) e eles perguntavam o que era aquilo, qual a importância e como poderiam fazer matérias sobre esses assuntos. Ao mesmo tempo, o CNPq estava insatisfeito com a linha

da 'Revista Brasileira de Tecnologia', do Conselho, feita em Brasília. O Crodowaldo Pavan, então presidente do órgão, queria que a revista tivesse uma posição vigorosa e positiva. E a equipe que vinha fazendo a publicação trabalhava na linha clássica do jornalismo, cética e questionadora. O Pavan e o Lemos pediram para eu repensar a revista, elaborar um novo projeto e perguntaram se aceitaria editar a RBT em São Paulo. Eu já estava querendo sair de Brasília e aceitei na hora".

Desconhecimento da ciência: "O contato com os jornalistas para divulgar os projetos apoiados pela Fundação e seu papel no desenvolvimento científico era um espanto. Eu ligava e eles diziam 'mas de onde você está falando, da Sabesp?' (risos). E eu: 'não, da Fapesp: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' E me perguntavam: 'o que é isso?' Logo que cheguei me dei conta de que a FAPESP era respeitadíssima no meio científico e nas universidades, inclusive fora da comunidade científica de São Paulo e do Brasil, mas absolutamente desconhecida da população".

Divulgação da ciência/retração/perseguição/controle: "Refletindo sobre isso, fiquei com a impressão de que a FAPESP se voltou muito para dentro de si mesma durante a ditadura. Por uma necessidade de autoproteção diante das cassações e afastamentos. Por outro lado, o regime controlou a cultura científica e isso afetou a difusão e a expansão de ciência e tecnologia na sociedade. Na minha tese de doutorado, 'O encontro anunciado: a mídia na construção das imagens da tecnociência brasileira', observo que ciência brasileira deixou de ser notícia no período entre o início dos anos 1970 e 1985. Antes deste começo dos 70, via-se manchete com César Lattes e a partícula Méson PI e havia cobertura regular de ciência. Só agora estamos redescobrimo isso tudo. Então, meus primeiros meses na FAPESP foram de levantamento da Fundação e de seus projetos e de justificar as ações de comunicação com o argumento de que precisávamos prestar contas à sociedade do que fazíamos com o 1% da arrecadação tributária do estado, do contribuinte, repassado à FAPESP".

Divulgação/interesse por ciência/demanda da comunidade científica: "Prometi a ele fazer em uma semana os mil exemplares com as notícias essenciais, apresentadas com a sobriedade necessária para um relatório da FAPESP. E surgiu o 'Notícias FAPESP'. Foi extraordinário porque aquela publicação tão simples chegou às pessoas certas e imediatamente elas pediram que a tiragem aumentasse. No número dois passamos para dois mil exemplares e pouco depois aumentamos o tamanho das páginas. E as coisas foram se desenvolvendo. O importante nessa história é que a comunicação da FAPESP se desenvolve a par e passo com a própria Fundação, sua ampliação, organização das parcerias e aumento da inserção social da instituição, em busca de uma atuação mais efetiva além de atender as demandas da comunidade científica e dos gestores de política científica".

Interação/integração ciência-divulgação: "Nesse primeiro ano de 1995, eu estava mais próxima do Parada, diretor-presidente, do que do José Fernando Perez, diretor científico. Por isso, os

primeiros passos da comunicação foram mais vinculados à direção do Conselho Técnico Administrativo (CTA) do que à diretoria científica. Mas fui percebendo que se não tivesse ligação com a diretoria científica, eu não teria conhecimento nenhum do que se passava na FAPESP. Conversei com o Perez, pedi ajuda para um trabalho de divulgação científica e assessoria de imprensa sério e ele ficou entusiasmadíssimo. A partir daí, todos os programas e iniciativas da FAPESP eram cobertos pelo Boletim e divulgados pela assessoria. Primeiro foi o programa Pesquisa Aplicada à Melhoria do Ensino Público no Estado de São Paulo, de 1995. Depois, em 97, quando o Perez trouxe dos Estados Unidos a primeira ideia de incentivar inovação tecnológica em pequenas empresas e de criar os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs), com projetos de longo prazo, a comunicação e a diretoria científica já estavam bastante afinadas".

Divulgação/influência na agenda da mídia: "No ano seguinte fomos adensando os trabalhos, contratei *free lancers* e no sexto número do 'Notícias', em agosto de 1996, fizemos nossa primeira matéria de jornalismo científico do jeito que achávamos que tinha de ser. Abrimos com Flora fanerogâmica do estado de São Paulo, um projeto temático liderado pela professora Maria das Graças Lapa Wanderley, do Instituto de Biologia da Unicamp. Daí em diante cobrimos os projetos de pesquisa na perspectiva da divulgação científica e buscando inclusive influir na agenda da mídia".

Divulgação/formação de cultura científica: (tb. formação da cultura científica) "Foi uma fase muito importante porque além das contratações e da estruturação da comunicação, o 'Notícias FAPESP' passou a ser um veículo chave para a Fundação. Ao noticiar o projeto Genoma e as ações de inovação tecnológica e ser distribuído para os jornalistas das editorias de ciências, o boletim contribuiu para que a cultura científica fosse mais bem absorvida pela imprensa. Quando começaram a surgir os resultados do projeto Genoma, por exemplo, em 1998, os jornalistas de São Paulo e outros pontos do país já dispunham de um material consistente para elaborar suas matérias".

Importância/abrangência/alcance da divulgação: "O Perez então encampou a ideia de que em paralelo aos grandes programas, a comunicação tivesse um peso expressivo na FAPESP". E "eu fiquei muito feliz porque a 'Pesquisas FAPESP' surge em 1999, exatamente dez anos depois da experiência do CNPq com a 'Revista Brasileira de Tecnologia'. Foi de fato um momento glorioso. O passo seguinte mais importante na história da revista é quando ela passa a ter uma abrangência de cobertura da pesquisa científica e tecnológica brasileira e não apenas de São Paulo. Vai para as bancas em 2002 e admite assinaturas e anúncios, o que foi outra longa discussão no Conselho Superior. O Conselho tem muito a ver com a revista, na formulação, desenvolvimento e sobretudo pelo apoio prestado. [...] Em 2000, apresentei em um congresso em Buenos Aires um artigo sobre o projeto de comunicação da FAPESP e a história da revista. Disse que a criação da 'Pesquisa FAPESP' só foi possível por uma articulação triangular

extremamente rica que uniu um projeto jornalístico, o apoio de uma agência de fomento à pesquisa e a cumplicidade fundamental de grande parte da comunidade científica paulista. Mesmo que tenha havido quem pensasse que os investimentos em comunicação fossem desperdício de verba, não tenho dúvida nenhuma de que em todo o processo tivemos apoio substancial da comunidade científica, ao dar entrevistas, ler o material, apostar e vibrar com as conquistas".

Linguagem da divulgação científica/alcance/público-alvo: "Essa questão foi definida já no projeto da revista. A proposta era tratar dos assuntos em linguagem jornalística e abordar as pesquisas noticiadas, seus métodos e resultados, com o maior rigor científico possível na perspectiva do jornalismo. Este conceito refletiu a experiência do boletim 'Notícias FAPESP', criado com a intenção de fazer as áreas apoiadas pela Fundação tomarem conhecimento umas das outras. Assim, ao escrever uma matéria sobre genômica, o jornalista tem de levar em conta que aquele tema deve ser entendido também pelo sociólogo. Da mesma forma, a pesquisa em antropologia precisa ser compreendida pelo pesquisador de física e biologia molecular. Não se podem usar termos técnicos. A solução é tomar as situações, processos e atividades de pessoas dedicadas à produção científica e relatar na linguagem mais próxima do senso comum, que é a jornalística. Como se faz na cobertura de política, economia, cidade, etc. Os dirigentes da FAPESP sempre tiveram essa noção muito clara. 'Pesquisa FAPESP' é uma publicação científica e oferecem seus artigos. Quando isso acontece, pedimos que enviem o texto para avaliarmos; se o assunto tiver interesse, entrevistamos o autor e também pesquisadores que discordem dele, porque fazemos jornalismo, registrando diversas visões. Por outro lado, recebemos na revista pedidos de editoras que comprem nossos textos para usar em livros didáticos. Professores, coordenadores e diretores de ensino médio contam que a revista é extremamente útil em sala de aula porque mostra uma ciência mais viva do que a dos livros escolares. Uma pesquisa que encomendamos ao Datafolha sobre o perfil do leitor da 'Pesquisa FAPESP' mostrou que uma boa parte público pensa que a revista é feita por pesquisadores e para pesquisadores; e que o índice de aprovação pelo leitor é de mais de 90%, inédito em publicações. A revista é também um ótimo suporte para o trabalho de jornalistas e produtores de rádio e televisão porque faz a ligação entre os centros de produção de conhecimento e a mídia geral voltada para o grande público".

Divulgação/uso de imagens: "Promovemos seminários também. Recentemente fizemos um sobre a infografia no jornalismo científico, ministrado pelo espanhol Alberto Cairo, principal especialista do mundo nessa área. Ele fez uma consultoria para a revista 'Época', dá aulas na Universidade de Miami e cursos virtuais em universidades da Espanha e dos Estados Unidos. Cairo entende que a infografia não é só ilustração, mas uma narrativa visual muito útil para a compreensão de processos abordados no jornalismo científico".

Interação divulgação/ciência: "Cruzamos áreas e instituições, revimos matérias feitas desde o boletim e vimos que a trajetória do 'Notícias' e da 'Pesquisa' traça o percurso da ciência e tecnologia paulistas desde o início da publicação em 1995".

Divulgação/novas mídias/meios/tecnologias/interação com governo/público (demanda): "Esta é a grande indagação dos editores de meios impressos: como articular a produção e a publicação do conteúdo tanto nos veículos físicos quanto eletrônicos (além de rádio e TV, sites e tablets, entre outros). Minha avaliação é que toda a produção em torno da 'Pesquisa FAPESP' – edições estrangeiras, rádio e versão online da revista impressa – está bem equacionada. O que podemos melhorar é a parte noticiosa do site da revista, o 'Pesquisa FAPESP Online'. Precisamos ter mais clareza de que produto jornalístico é esse. O que publicar ali, entre uma e outra edição impressa da revista? [...] Outra perspectiva para a revista é ser um suporte para criação de vídeos, a partir das reportagens. Eles são muito vistos pelo público mais e causam um impacto muito interessante. Sugerir ao Carlos Vogt (presidente da FAPESP de 2002 a 2007) disponibilizá-los na UNIVESP e ele aceitou na hora. Antes, registrávamos palestras em vídeo, houve uma sobre a revolução genômica, outra sobre Einstein no ano internacional da Química. Desde meados de 2011, iniciamos a produção de vídeos relacionados às matérias da revista. Montei uma equipe enxuta, vinda da USP. É formada pelo Thiago, o Caio e a Diana, que gravava as palestras. Eles são jovens, criativos, nossos vídeos estão ficando lindos e logo vão ganhar prêmios. Um vídeo que fez muito sucesso foi o da matéria de capa sobre a pesquisa no cemitério dos pretos novos no Rio de Janeiro, com mais dados sobre o tráfico de escravos. Traduzimos para o inglês porque mandei para amigos fora do Brasil e eles sugeriram que legendássemos. Temos ainda um sobre macacos pregos que usam ferramentas, pontas pré-históricas (artefatos), mata atlântica, greves no Brasil e vários outros. A maioria é feita a partir das matérias. Mas um de que eu gosto especialmente surgiu da pergunta de um leitor sobre o que é o baço. A princípio achamos que seria uma bobagem mas ficou interessante e é um dos mais acessados. A ideia é ir construindo uma grande galeria de vídeos e disponibilizar no YouTube, do Google, para o conteúdo circular e adquirir visibilidade".

Aumento do alcance da divulgação da ciência: "Já tivemos três reuniões do conselho editorial, extremamente úteis. Surgiram ali as ideias da pesquisa do Datafolha sobre o público e a decisão de investir na infografia como elemento narrativo do jornalismo científico. O confronto livre de opiniões propicia uma noção mais clara de por onde podemos avançar. A tiragem atual é de 50 mil exemplares e o conselho acha que deve passar para 200 mil. Pessoalmente acredito que é perfeitamente factível dobrar o número de exemplares para 100 mil em dois anos. Discutimos também a interação da revista com a internet e o rádio. Em 2010, com a reformulação da Rádio Eldorado, o programa 'Pesquisa Brasil' saiu do ar e voltou na Rádio USP em 1º de junho de 2012".

Internacionalização da divulgação/idioma/linguagem: "Com as versões integrais da revista no site, em inglês e em espanhol. Ali recebemos comentários do mundo inteiro, Estados Unidos, França, Itália, outros países da Europa central, etc. Ainda não tivemos nada da China e do Japão mas houve um coreano que viu a revista em português, traduziu no Google, gostou muito e saiu falando sobre a publicação. Isto nos mostrou que a versão em inglês não estava bem visível no site e estamos acertando. Além disso, há a proposta do Brito de publicarmos todo ano quatro edições impressas em inglês, espanhol e uma em francês. No inglês, estamos demorando mais que o desejado porque a direção resolveu submeter o conteúdo a uma segunda revisão especializada, pela 'Nature'. É um cuidado necessário para que a edição seja publicação em inglês mesmo e não em português escrito com palavras de outro idioma".

Cultura da ciência (formada): "Esse resultado tem a ver com a cultura da ciência e da tecnologia de São Paulo. Sempre pensei que seria muito difícil criar fora de São Paulo uma revista que aliasse a visão jornalística à perspectiva de a comunidade científica apresentar à sociedade os resultados de sua atividade. Estou confirmando esta impressão agora em uma consultoria na Bahia, que é o meu estado, mas esta dificuldade é fato. A criação da revista mobiliza uma paixão, o gosto por fazer, da equipe e dos dirigentes da FAPESP. Tem esse peso das criações felizes em que muita gente torce para dar certo".

Neldson Marcolin:

Divulgação científica por não cientistas: "Quem me chamou foi o Laurentino Gomes, que foi da 'Veja' para o jornal como editor de Geral e hoje faz sucesso como escritor de divulgação científica, publicando livros sobre história. O Laurentino, aliás, sempre diz que não é historiador, porque não trabalha com fontes primárias".

Divulgação científica por cientistas/compreensão da linguagem científica: "Fiquei nove anos no 'Estadão'. A editoria Geral abrangia as áreas de educação, saúde e ciência. A repórter de ciência era a Martha San Juan França, hoje editora-assistente da revista 'Unesp Ciência'; e o editor, o Flávio de Carvalho, jornalista científico veterano. O Flávio era físico de formação e ficou famoso nas redações – ele foi da 'Veja' também – por ler a 'Nature' e a 'Science' sem qualquer dificuldade, quando o texto destas publicações era grego para a maioria dos jornalistas".

Divulgação científica/grande imprensa: "Primeiro, por achar que a mídia trabalhava de maneira repetitiva, viciada mesmo, cometendo sempre os mesmos erros. Depois, com as trocas sucessivas de comando nas redações e de ter que, a cada vez, começar tudo de novo e mostrar para o chefe que chegava que eu sabia trabalhar. Ao mesmo tempo, percebi nessa experiência na revista que a cobertura de ciência poderia ser um bom caminho profissional, ainda pouco explorado. Já havia os veteranos da área: Ricardo Bonalume Neto e Marcelo Leite na 'Folha'; a própria Martha; Mauricio Tuffani; Ulisses Capozzoli; Alicia Ivanissevich e Cássio Leite na

revista 'Ciência Hoje', mas não eram muitos . A área de ciência me pareceu então um mundo fantástico e com a vantagem de poder atuar nela fora da grande imprensa ".

Divulgação/linguagem técnica-ampla (formação de linguagem de divulgação científica): "Eu recebia a 'Pesquisa' quando estava na 'Época' e gostava. Comentava com os colegas que a achava muito bem feita, destacando os pesquisadores paulistas . Essa era também a opinião corrente na imprensa. Mas quando comecei a trabalhar e a ler os textos com lupa, achei as matérias muito extensas e demasiadamente explicativas . O Marcos Pivetta, que chegou na mesma época que eu para ser repórter especial, concordava com esta minha impressão. Nós nos perguntávamos a quem interessariam aqueles detalhes todos, além do pesquisador e de seus alunos. Dizíamos que nem a mãe do pesquisador leria aquilo tudo. Depois nos demos conta que nossa visão decorria de termos vindo de outra cultura de jornalismo, voltada para o grande público. O Pivetta, inclusive, tinha sido da 'Veja' em Curitiba e havia trabalhado também na 'Caras'".

Divulgação/imagem (linguagem): "Outro aprendizado ocorreu com as imagens . Como toda revista, tínhamos ilustrações e fotos . E as fotos caíam invariavelmente no padrão da mídia de grande público, ou seja, o pesquisador em frente ao computador, ao microscópio ou com uma estante ao fundo (para mostrar que era intelectual) . Em jornal ou revista de informação geral, até passa; mas na nossa era quase sempre isso e ficava repetitivo. O Hélio de Almeida, diretor de arte, nos alertou e abolimos os bonecos (como chamamos esse tipo de foto no jargão jornalístico) de pesquisadores, a não ser quando se tratasse de entrevista ou de perfil . Passamos a usar ilustrações do trabalho do pesquisador. Fomos buscar imagens do século XVIII, XIX e às vezes até do XVII . Em vez de o pesquisador ao microscópio, estampávamos a imagem da célula- tronco e mostrávamos como era feito o experimento. Foi um salto, a revista ganhou muito. Agora, nosso aprendizado está sendo o uso de infográficos para a narrativa jornalística".

Divulgação/linguagem científica-jornalística/necessidade de divulgação para a ciência-cientistas/definição de divulgação científica: "Em termos de informação, as matérias foram melhorando também, na nossa perspectiva jornalística, que nem sempre coincidia com a visão dos pesquisadores . E houve embates . Quando o pesquisador dizia 'esse negócio não é assim', argumentávamos 'professor, sabemos que não é assim, mas dizendo do modo X, em vez do modo Y, fica mais claro e fácil de ser entendido não apenas por seus pares , mas também por uma gama maior de pessoas '. Tivemos impasses , poucos , mas houve. Em uma matéria do Fioravanti , o pesquisador disse que a publicar daquela forma, preferia que não saísse; e eu concordei , afirmando que do jeito que ele queria, não podia mesmo ser publicada. Isto aconteceu em consequência da opção da Mariluce, desde o início, de fazer divulgação científica, ou seja, tratar de ciência e tecnologia em termos jornalísticos . Esta linha editorial foi sempre apoiada pelos dirigentes da FAPESP, em especial os presidentes Francisco Romeu Landi, Carlos Henrique de Brito Cruz , Carlos Vogt e, agora, o professor Celso Lafer. Hoje a situação

está superada. Não só por nossa insistência, mas também porque os pesquisadores perceberam que precisam falar com a sociedade e dar um retorno do que fazem com o dinheiro público que os remunera e financia suas pesquisas. Além disso, o conceito americano de que o cientista que não se comunica bem encontra dificuldade para receber verbas já se disseminou também no Brasil. E, por último, se alguns pesquisadores se deram conta de que falar para as câmeras pode causar problemas com alguns colegas – que o criticariam por 'querer aparecer' -, viram também que nesse processo acabam sendo mais bem entendidos pelo público, o que traz benefícios enormes, como na área de saúde pública, por exemplo".

Divulgação/início-hoje: "Antes de responder, gostaria de acrescentar que o problema com a linguagem que tivemos na 'Pesquisa' foi o mesmo enfrentado pela equipe de comunicação da Fundação Oswaldo (Fiocruz); e, acredito, também pela Alícia na 'Ciência Hoje'. Quanto às experiências anteriores de divulgação científica, a Mariluce as compilou na tese de doutorado, 'O encontro anunciado: a mídia na construção das imagens da tecnociência brasileira'. Ela observou que as iniciativas pioneiras, nos anos 1940, 1950 e 1960, foram feitas por cientistas em jornais. Oswaldo Cruz Filho, Leopoldo de Mendes, José Leite Lopes, José Reis e Crodowaldo Pavan no 'Ciência Para Todos' do 'Jornal Amanhã' e 'Jornal do Commercio' do Rio de Janeiro, entre outros. Eram ótimos cientistas, excelentes divulgadores, mas suas experiências duraram pouco, com a exceção do trabalho do José Reis na 'Folha de São Paulo'. Depois vieram os jornalistas que já citei, o Bonalume, o Flávio, o Ulisses e outros, de maneira cada vez mais competente e apoiados com mais confiança por parte dos pesquisadores. A revista 'Pesquisa FAPESP', como a Mariluce destaca sempre, é o resultado feliz da conjugação de uma proposta de divulgação científica em linguagem jornalística com o apoio da Fundação e a adesão da comunidade científica do Estado de São Paulo".

Aumento do público da divulgação/novas tecnologias/linguagem: "A 'Pesquisa FAPESP', hoje, é voltada para o público acadêmico, médico, de engenharia e tecnologia. Para levá-la ao estudante do ensino médio, teremos de produzir uma outra revista. Além disso, para atingir esse público jovem – que está se informando cada vez mais pelos meios digitais -, é preciso criar soluções e conteúdos que estimulem esse leitor a entrar na revista pela porta do online.

Confesso que não sei fazer isso. Precisariamos estudar, pesquisar o público e o mercado. E, possivelmente, de outra equipe dedicada exclusivamente a este projeto online. Se a proposta for mesmo ir para o tablet, então, é outro universo porque site é uma coisa e tablet, outra. É outro inferno para você aprender e começar a trabalhar.

Divulgação/público/limites: "Houve depoimentos impressionantes. O jovem de 20 e poucos anos que decidiu ser cientista por causa da 'Pesquisa FAPESP'. Adultos pesquisadores de áreas muito técnicas que não fizeram carreira acadêmica e a leem para se sentirem parte do mundo da ciência. Nerds que comprem a revista porque veem a capa e dizem, 'esse negócio aqui eu quero entender' (risos). E pesquisadores e diretores de órgãos de ensino que cuidam de 80 escolas

privadas e 120 escolas públicas, maravilhados com a publicação e interessados em usá-la no treinamento de professores do ensino médio. Ou seja, a pesquisa revelou um público potencial significativo que para ser atingido demanda os investimentos em estrutura, formato e linguagem de que já falamos. De toda forma, acredito que o resultado de divulgação científica que alcançamos pode ser considerado muito bom. É preciso levar em conta que por ser vinculada a uma instituição, a revista tem naturalmente seus limites, que se não afetam a qualidade do material, delimitam o leque de assuntos".

Percepção/sensibilidade da pesquisa científica/tradução para linguagem mais ampla: "Esta é uma característica muito interessante da personalidade dos pesquisadores. Uma vez o professor Perez comentou que estava procurando uma pessoa capaz de entender esse perfil para responder às questões que os cientistas mandavam para a FAPESP. Alguém que percebesse com clareza o que o pesquisador buscava e entendesse que aquilo era a vida daquele cientista. O Perez e o Britto têm essa capacidade, uma espécie de percepção da pesquisa, de sua perspectiva, potencial e objetivo, que nem sempre estão muito claros para o próprio pesquisador no início dos trabalhos; os dois entendem isso muito bem. E não é fácil, como constatamos às vezes nas próprias reuniões de pauta da revista. Quando nos deparamos com o detalhe do detalhe do detalhe – nesse nível, mesmo -, precisamos adaptar porque senão é simplesmente impossível fazer a matéria".

Compreensão da ciência para divulgação/divulgação por cientistas/não cientistas: "Antes de meados dos anos 1990, quando a Internet começou no país, era muito mais difícil. Os jornalistas que faziam divulgação de ciência, como o Flávio e o Ulisses, tinham suas obras de referência para esclarecer o que o cientista tinha dito. Naquela época ou o jornalista entendia direito o que o cientista dizia e descrevia muito bem; ou o editor vetava, ou era publicado e ninguém entendia. Vem daí a reclamação de alguns cientistas - divulgadores do trabalho dos jornalistas. Um dos que critica os erros com frequência é o grande divulgador Henrique Lins de Barros, do Rio de Janeiro e da turma pioneira do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) nos anos 1950. Ele é biofísico, tem livros e documentários sobre Santos Dumont (fez ele mesmo a trilha sonora) e se interessa também por história técnica. Mas o professor Henrique é um caso raro de cientista com grande domínio da arte da divulgação. Com o crescimento da mídia, temos hoje algumas estrelas da divulgação científica. Por exemplo, a Mayana Zatz, em genética, e o Dráuzio Varella que embora não seja cientista, também divulga conceitos e novidades das pesquisas em medicina e saúde".

Rosaly Fávero Krzyzanowski:

Divulgação (pública) de informações de produção científica: "Em 2002, o professor Landi brincou: 'agora que terminou o ProBE, você vai começar outra atividade aqui na FAPESP'. Era o Centro de Documentação e Informação da Fundação (CDI), que não existia. A ideia era

formar um pequeno acervo da área científica e técnica que pudesse ser utilizado pelos pesquisadores que vêm aqui e também pelos funcionários para uso interno. E, ainda, que passasse para a sociedade a informação da produção científica gerada a partir dos projetos financiados pela Fundação. Ele tinha essa ideia e me perguntava: 'mas Rosaly, como é que vamos fazer isso?'. E eu disse, 'professor, vai ser difícil, mas nós vamos ter que fazer porque é importante a FAPESP divulgar onde aplica os recursos públicos que recebe'".

Divulgação/preservação da memória: "Em 2003, como diretor-presidente do CTA da FAPESP, o professor Landi fez parte da Comissão Especial do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico que elaborou a Proposta de Política Nacional de Preservação da Memória da Ciência e da Tecnologia. Das recomendações da proposta, ganharam destaque as de que instituições envolvidas na produção de conhecimento científico e tecnológico criassem e preservassem centros de memória e exercessem papel multiplicador na divulgação científica do país. 'A sociedade precisa tomar conhecimento do alongado esforço nacional de produção do saber', dizia o texto. Foi daí que surgiu a ideia do professor para o CDI".

Divulgação de informações (cientistas/sociedade civil)/compartilhamento do conhecimento: "A perspectiva agora é uma proposta ainda do professor Landi de tornar a Biblioteca Virtual da FAPESP um modelo para as FAPs de outros estados criarem suas próprias bibliotecas virtuais. Colocarem essas informações à disposição dos pesquisadores e incentivar estudos cientométricos e estatísticos para tomada de decisões em política científica, tecnológica e de inovação. O nosso é um sistema não só para a sociedade civil, mas também para a própria comunidade científica para análise de projetos, verificação de currículos de pesquisadores, enfim uma informação essencial para a gestão dos projetos de pesquisa. Vamos fazer apresentações sobre a BV nos encontros do conselho das FAPs e, conforme a demanda, nos deslocar para essas regiões para colaborar com a instalação de suas bibliotecas virtuais. [...] Compartilhar o conhecimento que construímos, como deve ser feito sempre".

Internacionalização

Maria da Graça Mascarenhas:

Divulgação/internacionalização: "O boletim ainda é pouco, é recente, a gente começou com pouca gente. As pastas, eu não tenho um acompanhamento. Os pesquisadores que levam e as pessoas normalmente gostam bastante. O pessoal realmente fica, dá um certo impacto porque o material é bem feito, muito bem feito, muito bonito. A agência é importante, ela está começando a ser importante porque nós estamos com umas mil pessoas, não sei bem, é uma coisa começando. Mas é interessante. Logo que começou, a gente recebeu alguns e-mails bastante elogiosos, de pesquisadores dos Estados Unidos, por exemplo: poxa, que ótimo, estou recebendo notícias de ciências do Brasil. Isso é interessante, mas é um trabalho pequeno,

começa aos pouquinhos. [...] Nós temos um plano, que também não conseguimos fazer, por causa da equipe, que é fazer em espanhol, que é para atingir toda a América Latina. [...] E eles ficaram muito interessados, nossa, gostaríamos de ter a agência Fapesp em espanhol. Eu acho que teria um público bom. O interessante é isso da divulgação dentro da América Latina. Mas o problema de limitação é de gente, porque tem que pegar esse material, mandar traduzir, receber, verificar, corrigir, fazer a edição - e é sempre o Heitor".

Recursos humanos (formação, atração, concentração)

Rosaly Fávero Krzyzanowski:

Novos conhecimentos/tecnologias: "Hoje as bibliotecas trabalham muito com tecnologia da informação, algo muito fácil para a geração mais nova, de até 40 anos. Nos anos 1990, quando isso começou, nós que já estávamos com mais de 40 tivemos de aprender a trabalhar com essa tecnologia. E os professores na universidade, então com mais de 60, não queriam aprender de jeito nenhum. A inclusão da tecnologia da informação nos currículos de biblioteconomia permite que os novos profissionais façam gestão de informação, que é o item de excelência da área atualmente. Hoje está tudo na internet, mas é preciso saber o caminho para se obter a informação. Quando começou toda essa transformação das bibliotecas, que passaram a usar tecnologia da informação, nós trouxemos um psicólogo da Universidade de Cuba para dar um curso na USP, específico para bibliotecários porque uns estavam animadíssimos com as mudanças e outros, assustadíssimos".

Novas tecnologias/tecnologia da informação/novos pesquisadores: "Analisando todo esse processo em retrospectiva, vemos que o bibliotecário ganhou muito com toda essa transformação; porque se aproximou dos pesquisadores e teve de se tornar ele também um pesquisador, para entender e atuar nessa transformação da biblioteca tradicional em centro de gestão de informação".

Multidisciplinaridade

Neldson Marcolin:

Interação de diversas áreas da ciência por meio da divulgação: "Saber que o pesquisador leu não apenas a parte relativa à área de atuação dele, mas, folheando, se interessou por um texto sobre Getúlio Vargas ou hip hop, é um grande ganho. A revista não é feita só para físicos e biólogos, mas para que estes pesquisadores vejam também o que estão pesquisando seus colegas da Comunicação, da Filosofia, da História e vice-versa; para que o pessoal de Humanidades que ainda pense que 'os caras da Física recebem muito dinheiro para ficar descobrindo a origem do Universo' se surpreendam por exemplo, com uma matéria sobre o Bóson de Higgs . . ."

Conflitos

Heitor Shimizu:

Relação pessoal/impessoal na ciência: "A Fapesp cresceu muito nesses últimos anos, não tinha mais esse tipo de relação. Inclusive, as pessoas, isso é quase uma anedota, aqui em cima hoje você tem uma catraca, você precisa se identificar. A primeira vez que colocaram uma catraca, foi um escândalo, os pesquisadores, principalmente os mais tradicionais, eles entravam, não se identificavam com ninguém, pegavam o elevador, subiam a escada, e iam falar com o Perez, por exemplo. O dia que barraram eles, teve problemas aqui. Mas isso funciona realmente quando os números são pequenos, quando os números aumentam muito, já não dá mais".

Desenvolvimento/progresso/crescimento

Heitor Shimizu:

Política/evolução da ciência: "Rio +20, a partir do primeiro dia, já foi aquela coisa mais política, os cientistas já não estavam mais lá, não tinha mais o que fazer, era a hora dos políticos se acertarem e fecharem relatório. Então, na semana da Rio +20, a gente continuou fazendo a repercussão com os cientistas. A gente aproveitou a visita de um cientista inglês aqui, conselheiro científico chefe do Reino Unido, que esteve aqui na Fapesp, especialista em mudanças climáticas. A gente fez uma matéria com ele, também, mas, assim, falando mais ou menos como a gente achava que ia ser o final da Rio +20. E foi mais ou menos isso, uma coisa meio sem foco, faltou um pouco de foco. Ao mesmo tempo, não dá para dizer, ninguém pode dizer que foi um fracasso, a ciência evolui aos poucos. [...] A gente esquece, mas se a gente lembrar como foi na outra Rio, 92, de lá para cá, a sociedade mesmo, tudo mudou muito mesmo. As discussões são outras, na época era bem diferente. As crianças, os mais jovens, são bem diferentes do que a gente era. Isso é um grande ganho".

Mariluce de Souza Moura:

Desenvolvimento/ciência/cultura científica: "Lançamos os números de setembro e outubro mas quando a inflação bateu acima de 80% ao mês, o CNPq atrasou os repasses e não conseguimos licitar a gráfica para as edições seguintes. Ainda tentamos passar a revista para editoras jornalísticas; a Editora Globo e a Gazeta Mercantil se interessaram mas desistiram depois do confisco do Plano Collor. O CNPq demitiu e indenizou a equipe e suspendeu a publicação. Foi uma frustração enorme porque a revista tinha estrutura, publicidade, uma tiragem de 25 mil exemplares e, principalmente, uma concepção editorial bem avançada: ser um veículo de cultura

científica e suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico dentro de uma visão desenvolvimentista".

Concentração/distribuição (conhecimento)

Rosaly Fávero Krzyzanowski:

Não concentração do conhecimento/passagem do conhecimento: "Esta lição eu aprendi com minha primeira chefe na biblioteca da Odontologia, a Terezine Arantes Ferraz, de quem nunca me esqueço. Além de grande profissional e amiga, ela dizia que não se pode centralizar o seu conhecimento. Ao contrário, o chefe deve formar sua equipe e transmitir conhecimento de modo que, na sua ausência ou mesmo saída, o trabalho continue normalmente. Quem centraliza e se torna imprescindível não cria nada como profissional. Em todo meu caminho deixei pessoas formadas, responsáveis e entusiasmadas por seus trabalhos. Havia bibliotecários na USP que diziam: 'estou para me aposentar e agora que está bom, vou ter que sair!' (risos)".

Aproximações e distanciamentos

Aproximações e distanciamentos foi o título pensado para esta parte do presente estudo considerando que as leituras das evidências escrita e oral apresentadas anteriormente resultariam em movimentos deste tipo. Porém, como acontece com certa regularidade em pesquisas, o resultado não é necessariamente aquele previsto, imaginado ou esperado. O resultado das leituras das evidências escrita e oral provavelmente esteve bem mais próximo das *aproximações* do que dos *distanciamentos*. Um título mais adequado, após esta constatação, talvez seja *Aproximações, mais que distanciamentos*, ou, ainda, *Mais aproximações que distanciamentos*. Algumas ressalvas, obviamente, podem ser feitas. Uma delas seria que podemos considerar que autores como Kuhn e Feyerabend e mesmo Popper (apesar de seu ideal científico) levaram em consideração os cientistas ao elaborarem sua conceituação de ciência, podendo o mesmo ser dito, pelo menos, de Stokes. Por tal razão, o fato de a evidência oral de cientistas apresentar mais aproximações que distanciamentos em relação à evidência escrita destes autores não pode ser visto com estranhamento. Uma ressalva correta, mas não suficiente.

No limite, pode-se afirmar que os autores citados souberam utilizar sua experiência com a comunidade científica na formulação dos seus conceitos, o que seria de certa forma verificado nesses estudos de casos limitados deste estudo, não diminuindo a força das aproximações percebidas, pelo contrário. E o que foi feito abaixo, com a apresentação de conceitos de ciência mais ou menos solidamente divididos, com suas aproximações (e distanciamentos), serve para realçar a noção, clara para autores como Paul Thompson, que a evidência oral pode ter e tem um valor mais relevante para a pesquisa do que é tradicionalmente aceito.

Por outro lado, pode-se questionar tal relação entre comunidade científica e esses autores, uma vez que a comunidade científica estudada pelos últimos foi a da época do desenvolvimento da evidência escrita, não a atual, abordada aqui. Não pode ser afirmado que até que ponto essa distância temporal maior ou menor realmente influenciou para um distanciamento da comunidade científica atual e sua conceituação de ciência pode ser verificado aqui. Tratam-se de estudos de casos, com um público bem limitado, por mais representativo que possa ser considerado. Mas é possível verificar aproximações e distanciamentos, pois mais que tenha sido utilizada uma evidência oral limitada, verificação essa feita de modo muito mais qualitativo do que quantitativo.

Abaixo, as divisões resultantes das aproximações e distanciamentos das evidências escrita e oral:

Heróis da ciência

Capacidade de previsão

Persuasão
Tradução
Originalidade
Ousadia (inibição/criatividade)
Ciência normal e surgimento de novidades
Estética
Não especialistas/não cientistas
História da ciência
Comunicação entre campos diferentes da ciência
Eliminação da distinção entre ciência básica e aplicada
Fluxo da tecnologia para a ciência
Não necessidade de aplicação imediata
Valor social da ciência
Prevalência da aplicação
Promessa de aplicação (guerra/pós-guerra)
Evolucionismo
Divulgação
Pesquisa induzida/pesquisa espontânea
Comunidade científica
Necessidade de união da comunidade científica
Necessidade de aprimoramento de recursos humanos por formação e atração
Necessidade da internacionalização
Conflitos - troca de paradigma, morte do cientista
Problemas
Desenvolvimento
Catedral/bazar
Neutralidade
Valoração da ciência pela qualidade, não quantidade
Burocracia

A seguir, as aproximações e distanciamentos, com a inclusão de trechos das evidências escrita e oral (e com as citações de Sociedade 1 e Sociedade 2 no final):

Heróis da ciência

Kuhn:

"[...] the sciences, like other professional enterprises, do need their heroes and do preserve their names. Fortunately, instead of forgetting these heroes, scientists have been able to forget or revise their works"³⁰⁸.

Alejandro Szanto Toledo:

"Eu acho, e essa é uma opinião pessoal, que o professor Sala antes de ser um gestor, eu diria que ele era um chefe de estado. No sentido de que ele pensava a longo prazo, tanto na Física Nuclear, e ele foi um dos pioneiros em aceleradores, mas também em termos de gestão da ciência. Ele tinha uma visão muito progressista e achava que a comunicação e a transferência de dados seriam gargalos na ciência"³⁰⁹.

Henrique Eisi Toma:

"Os mitos e lendas da ciência são importantes. Eu tenho muita admiração por todos os personagens que estudei, pela força que tiveram para fazer várias coisas".

Luiz Nunes de Oliveira:

"Eu me formei em 1973 e logo em seguida fiz o mestrado sob a orientação do professor Bernhard Gross, uma figura muito importante na ciência brasileira. Eu tive a felicidade de trabalhar com ele no mestrado, uma experiência excepcional. Ele tinha uma visão da ciência notável e, ao mesmo tempo, era um orientador de primeira linha, apesar de eu ter sido o primeiro estudante formal dele. Já naquele tempo, ele deixou marcas que eu não me esqueço. Ele tinha uma maneira de estimular o pensamento, de fazer com que a gente mesmo chegasse aos resultados, que me marcou. Acho que aquilo foi muito profundo para o restante da minha carreira".

Jacques Marcovitch:

"Nossa preocupação deveria ser a de oferecer oportunidade aos jovens de todas as gerações. Para isso, o que é preciso? Construir uma ponte entre passado, presente e futuro. Revelar mitos

³⁰⁸ [tradução, cf. nota 161] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 139.

³⁰⁹ Essa e as outras citações dos entrevistados a seguir se encontram acima, nas pp. 59-283 e em Hamburger, Amélia, op. cit.

positivos para inspirar os jovens. Quais são os mitos positivos nas empresas, na academia, no governo, na sociedade civil?".

"Se formos capazes de cultivar referências do passado, compreender melhor o presente e alargar os horizontes estaremos cumprindo uma das maiores responsabilidades da cidadania".

José Arana Varela:

"Já nas aulas do primário sentia uma admiração enorme pelos cientistas. E no científico (equivalente ao atual ensino médio) a disciplina de Física me atraiu tanto que decidi ser físico".

Mayana Zatz:

"O primeiro livro que me motivou muito foram os de ciência do Osvaldo Frota Pessoa, onde comecei a me interessar em genética. Eu entrei na faculdade direcionada a fazer genética humana e foi a primeira coisa que eu fiz quando entrei na universidade. Osvaldo Frota Pessoa foi quem iniciou a genética humana no Brasil, a genética médica. Acredito que os geneticistas da minha geração foram direcionados por ele. Eu tive a oportunidade de conhecê-lo, era uma pessoa extremamente aberta, um entusiasta, nós conversávamos e ele me abriu as portas".

Capacidade de previsão:

Kuhn:

"Considering any two such theories, chosen from points not too near their origin, it should be easy to design a list of criteria that would enable an uncommitted observer to distinguish the earlier from the more recent theory time after time. Among the most useful would be: accuracy of prediction, particularly of quantitative prediction; the balance between esoteric and everyday subject matter; and the number of different problems solved"³¹⁰.

Popper:

"Bold ideas, unjustified anticipations, and speculative thought, are our only means for interpreting nature: our only organon, our only instrument, for grasping her. And we must hazard them to win our prize. Those among us who are unwilling to expose their ideas to the hazard of refutation do not take part in the scientific game"³¹¹.

³¹⁰ ["Se tomássemos quaisquer dessas duas teorias, escolhendo-as em pontos não muito próximos de sua origem, deveria ser fácil organizar uma lista de critérios que permitiriam a um observador independente distinguir, em todos os casos, a teoria mais antiga da recente. Entre os critérios mais úteis encontraríamos: a exatidão nas predições, especialmente no caso das predições quantitativas; o equilíbrio entre o objeto de estudo cotidiano e o esotérico; o número de diferentes problemas resolvidos". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 252)] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 205-6.

³¹¹ Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 280.

Alejandro Szanto Toledo:

"Pensar no futuro mais do que no presente".

Glauco Arbix:

"Esses são os grandes visionários, que olham o Brasil do futuro, acreditam que o Brasil tem condições de avançar; observa o Brasil da ciência e acredita que temos condições de dar um salto em várias áreas".

Marco Antonio Zago:

"Quer dizer, se você está fazendo uma ciência relevante e que tem a progredir, você vai errar. Você vai fazer proposta em que as outras pessoas olham e dizem que é meio arriscada, e às vezes não dá certo, mas algumas vezes você obtém um resultado que é realmente um progresso".

Persuasão

Kuhn:

"To persuade someone is, I take it, to convince him that one's own view is superior and ought therefore supplant his own."³¹².

Hernan Chaimovich:

"Poder e verdade não são a mesma coisa. Cada um de nós tem de ser parte da construção da verdade e não tem padre, presidente ou prêmio Nobel que possa impor a verdade pelo fato de que detém poder. Ele pode convencer, dialogar e eu, de meu lado, tenho o dever – esta é a palavra - de contestar. Se eu não contesto nem pergunto e me mantenho passivo, estou aceitando o que me dizem pelo argumento do poder e não pelo da razão".

Tradução

Kuhn:

"Since translation, if pursued, allows the participants in a communication breakdown to experience vicariously something of the merits and defects of each other's points of view, it is a potent tool both for persuasion and for conversion. But even persuasion need not succeed, and,

³¹² [tradução, cf. nota 170] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 203.

if it does, it need not be accompanied or followed by conversion. The two experiences are not the same"³¹³.

Celso Lafer:

"Hoje, o avanço do conhecimento é tal que ninguém pode dominar seu universo, mas é preciso ter a capacidade de traduzir uma cultura para a outra nesta torre de babel na qual vivemos. Os veículos de comunicação da FAPESP fazem uma contribuição relevante para esse processo de tradução".

Originalidade:

Popper:

"A theory is the bolder the greater its content. It is also the riskier: it is the more probable to start with that it will be false. We try to find its weak points, to refute it"³¹⁴.

José de Souza Martins:

"As ciências sociais, especialmente a sociologia, entre nós, precisam voltar a se propor desafios, precisam retornar à tradição do pensamento crítico, isto é, a ciência que não copia, mas desconfia e inova".

Ousadia (inibição, criatividade)

Inibição

Stokes:

"[A revisão por pares é] mais favorável aos métodos já existentes do que aos novos; aos projetos envolvendo disciplinas bem estabelecidas do que à interdisciplinaridade; à pesquisa em instituições de grande prestígio do que em instituições menos prestigiadas"³¹⁵.

Henrique Eisi Toma:

"[...] os indivíduos que me avaliam só entendem de uma pequena parte do meu projeto, ignoram todo o resto. Isso acontece em todas as agências de fomento. Os assessores não têm mais a vivência e a capacidade para realizarem uma avaliação mais ampla, o que leva a ser pré-julgado

³¹³ [tradução, cf. nota 169] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 202-3.

³¹⁴ [Uma teoria é tanto mais ousada quanto maior for seu conteúdo. É também a mais arriscada: é a mais provável de começar com o que será falso. Tentamos encontrar seus pontos fracos, para refutá-la". (Popper, Karl R., Conhecimento Objetivo, p. 59)] Popper, Karl R., Objective Knowledge, p. 53.

³¹⁵ Stokes, D., op. cit., p. 182.

por uma coisa que não reflete o que você faz. Isso é preocupante porque a ciência está em jogo e é impossível mudar isso porque é a característica da geração".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Também temos que ter outra preocupação. Nessa avaliação por pares, deveriam ser considerados projetos muito ousados. Quando há projetos muito ousados, os pares falam que é uma loucura e os negam. Precisaria ter outra abordagem".

Rogério Cerqueira Leite:

"De fato, essas coisas que acontecem são engraçadas, há um medo do novo. Tudo que é novo pode ser, digamos, pior".

Vahan Agopyan:

"Está se começando a perceber que quando se faz uma análise pelos pares, você apresenta uma proposta de uma maneira que seu colega entenda, não ousa fazer mudanças radicais, propõe coisas simples que tem certeza que vão acontecer. Não é uma crítica uspiana, é uma crítica internacional. Está se discutindo essa avaliação por pares, que está deixando a evolução científica ir pouco a pouco. Hoje aquele artigo de quatro páginas sobre DNA eu não sei se seria aprovado por uma revista conceituada, porque se o pesquisador viesse com uma proposta de DNA seria considerado louco".

Zélia Ramozzi-Chiarottino:

"Eu realizei vários projetos sem auxílio nenhum. Por quê? Porque meus projetos pareciam muito delirantes aos olhos dos pareceristas de 'minha área' que eu tão bem conhecia".

[Estímulo à ousadia]³¹⁶

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Desenvolver cientificamente um país requer uma componente visionária aliada a ações determinadas e persistentes. É a história do sonho e da realidade. Tem que ter um pedaço do sonho porque se ficarmos só na objetividade do *status quo*, a ousadia desaparece, repete-se sempre o passado"³¹⁷.

³¹⁶ Os tópicos apresentados entre colchetes ([]) significam um distanciamento, ou um ponto abordado pelos entrevistados e não pelos autores, ou com mais ênfase pelos primeiros que os últimos, ou ainda abordado de um modo diferente e que é relevante para a formação do conceito de ciência. Por exemplo, a ousadia é abordada na evidência escrita, mas seu estímulo ou limitação não são enfatizados, mas sim sua importância dentro dos parâmetros da ciência como definida pelos autores.

³¹⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 111.

José Fernando Perez:

"Era necessário ousar mais, com projetos e iniciativas de ambição comensurável com essa competência e potencial"³¹⁸.

José Roberto Cardoso:

"Nós vemos uma criança brincando, ela não tem vergonha de ser criativa. O que acontece, por que essa criança perde a criatividade quando se torna adulta? É o ambiente. Nós precisamos de um ambiente na engenharia que desperte a criatividade. Não há mais lugar para um ambiente espartano".

[Limite da ousadia]

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"O Conselho precisa ter flexibilidade e ousar, mas sempre com cautela e prudência."³¹⁹.

Sônia Penin:

"Eu acho que essa discussão deve ser feita sempre numa universidade que entre outras missões está a de prever os movimentos da sociedade e da própria civilização. Todavia, penso que uma universidade não deve inovar por inovar".

Ciência normal e surgimento de novidades

Kuhn:

"Normal science does not aim at novelties of fact or theory and, when successful, finds none. New and unsuspected phenomena are, however, repeatedly uncovered by scientific research, and radical new theories have again and again been invented by scientists. History even suggests that the scientific enterprise has developed a uniquely powerful technique for producing surprises of this sort"³²⁰.

Jacques Marcovitch:

³¹⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 81.

³¹⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 105.

³²⁰ ["A ciência normal não se propõe descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria; quando é bem sucedida, não as encontra. Entretanto fenômenos novos e insuspeitados são periodicamente descobertos pela pesquisa científica; cientistas têm constantemente inventado teorias radicalmente novas. O exame histórico nos sugere que o empreendimento científico desenvolveu uma técnica particularmente eficiente na produção de surpresas dessa natureza". (Kuhn, Thomas S., A Estrutura das Revoluções Científicas, pp. 77-8)] Kuhn. Thomas S., op. cit., p. 24.

"É a previsibilidade que permite projetos mais ousados, mais estratégicos, mais ambiciosos".

Estética

Kuhn:

"Fortunately, there is also another sort of consideration that can lead scientists to reject an old paradigm in favor of a new. These are the arguments, rarely made entirely explicit, that appeal to the individual's sense of the appropriate or the aesthetic - the new theory is said to be 'neater', 'more suitable', or 'simpler' than the old"³²¹.

Henrique Eisi Toma:

"Essas são preocupações que eu tenho. Nesses meus 40 anos de vida acadêmica, eu vivi os anos de glória, em que tínhamos o prazer de ler um artigo e falar: 'que artigo bonito'. Hoje, não se ouve mais isso, é uma época muito diferente".

"Eu não estou sendo muito criativo nisso, o meu orientador, o professor Henry Taube, um pouco antes de falecer, apresentou um desabafo semelhante. Ele me disse exatamente isso: 'Como é triste viver na ciência de hoje. Porque você não tem mais diálogo científico, são todos especialistas e eles te julgam naquelas coisas mínimas que você nem sequer dá valor, mas não são capazes de contemplar a beleza de um todo'. Foi a última coisa que ele me falou e penso nisso".

Não especialistas/não cientistas

Feyerabend:

"All I say is that non-experts often know more than experts *and should therefore be consulted* and that prophets of truth (including those who use arguments) more often than not are carried along by a vision that clashes with the very events the vision is supposed to be exploring. There exists ample evidence for both parts of this assertion. A case I already mentioned is development: professionals dealing with the ecological, social and medical parts of developmental aid have by now realized that the imposition of 'rational' or 'scientific' procedures, though occasionally beneficial (removal of some parasites and infectious diseases), can lead to serious material and spiritual problems. They did not abandon what they had learned in their universities, however; they combined this knowledge with local beliefs and customs and

³²¹ [Felizmente existe ainda uma outra espécie de consideração que pode levar os cientistas à rejeição de um velho paradigma em favor de um novo. Refiro-me aos argumentos, raras vezes completamente explicitados, que apelam, no indivíduo, ao sentimento do que é apropriado ou estético - a nova teoria é 'mais clara', 'mais adequada' ou 'mais simples' que a anterior". (Kuhn, Thomas S., A Estrutura das Revoluções Científicas, p. 196)] Kuhn. Thomas S., op. cit., p. 155.

thereby established a much needed link with the problems of life that surround us everywhere, in the First, Second, and Third Worlds"³²².

Célia Regina Montes:

"Inclusive, pessoas já foram visitar a área, para conhecer, entender. E a gente também já teve uma dissertação de mestrado específica para avaliar o que as pessoas, os produtores de Lins acham, e se eles utilizariam. E foi muito interessante, porque, sem dúvida, eles utilizariam. Eles colocam que o desejável é que essas plantações estejam próximas das estações de tratamento, porque senão você vai ter um custo adicional de transporte, o que eles imaginavam que poderia ser um problema".

José de Souza Martins:

"Nas ciências sociais aqui do Brasil, por influência americana, trabalhava-se com o pressuposto de que as populações rurais eram cronicamente atrasadas e resistentes à mudança social e à modernização. Por força de minha socialização caipira, minha impressão era a de que havia fatores econômicos por trás das resistências, a pobreza rural. Eu tinha um tio agricultor fascinado pela tecnologia moderna, que foi procurar a Cooperativa de Cotia e se tornou um cooperativista animadíssimo. Ele lia as revistas que Cotia mandava, era aficionado da inovação tecnológica na agricultura. Meu tio era um sinal que havia algo errado com a tese do atraso".

Júlio Cezar Durigan:

"A minha carreira foi muito interessante nisso porque apesar de eu estar trabalhando numa área que previa aplicação de defensivo agrícola, o herbicida no caso, o controle químico de plantas daninhas, sempre tive um cuidado muito grande com o profissional que trabalha no campo. É importante mostrar aos alunos que o radicalismo de qualquer um dos lados, quer seja daquele produtor que acha que resolve o problema jogando veneno e aumentando a dose, que isso não resolve o problema, só intoxica o nosso sistema. Por outro lado, aquele ambientalista radical que acha que deve parar tudo, transformar tudo que está plantado em reserva, também não resolve o

³²² ["Tudo o que digo é que os não-especialistas freqüentemente sabem mais do que os especialistas e *deveriam, portanto, ser consultados*, e que profetas da verdade (incluindo os que empregam argumentos) em geral são impelidos por uma visão que conflita com os próprios eventos que, supõe-se, essa visão estaria explorando. Existe ampla evidência para ambas as partes dessa asserção. Um caso que já mencionei é o desenvolvimento: profissionais lidando com os componentes ecológicos, sociais e médicos da assistência para o desenvolvimento perceberam, entretanto, que a imposição de procedimentos 'racionalis' ou 'científicos', embora ocasionalmente benéfica (supressão de alguns parasitas e doenças infecciosas), pode levar a sérios problemas materiais e espirituais. Eles não abandonaram, no entanto, o que aprenderam na universidade, mas combinaram esse conhecimento com crenças e costumes locais e estabeleceram, assim, um elo bastante necessário com os problemas da vida que nos cercam por toda a parte, no Primeiro, no Segundo e no Terceiros Mundos". (Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 17)] Feyerabend, Paul K. op. cit., pp. xiii-xiv (Preface to the Third Edition).

problema. Quem resolve o problema é aquele que faz o uso das técnicas de produção bem feito, que toma cuidado com o manancial de água, deixando ali a mata ciliar".

Yoshiaki Nakano:

"Se você pegar um agrônomo típico, você quebra. Eu tenho experiência porque tenho uma fazenda e administro. Ela começou a andar quando eu mandei um agrônomo embora. Não estou brincando. O agrônomo sabe dos livros e não quer saber se eu estou gastando dinheiro, para ele não tem limite de gasto e tudo fica absurdamente caro. Ao invés disso, tenho um cara prático que aprendeu fazendo, curioso e dedicado".

História da ciência

Kuhn:

"The depreciation of historical fact is deeply, and probably functionally, ingrained in the ideology of the scientific profession, the same profession that places the highest of all values upon factual details of other sorts"³²³.

Marcos Macari:

"Eu tenho os livros do professor Shozo Motoyama, os li e é sempre um grande prazer aprender não só a história das fundações, mas também a história da ciência. Hoje, os jovens cientistas não têm um elo consistente com o passado, eles têm uma visão diferente e mais dinâmica do que nós tínhamos anteriormente".

Comunicação entre campos diferentes da ciência

Kuhn:

"Within such groups communication is relatively full and professional judgment relatively unanimous. Because the attention of different scientific communities is, on the other hand, focused on different matters, professional communication across group lines is sometimes arduous, often results in misunderstanding, and may, if pursued, evoke significant and previously unsuspected disagreement"³²⁴.

³²³ ["A depreciação dos fatos históricos está profunda e provavelmente funcionalmente enraizada na ideologia da profissão científica, a mesma profissão que atribui o mais alto valor possível a detalhes fatuais de outras espécies". (Kuhn, Thomas S., A Estrutura das Revoluções Científicas, p. 176)] Kuhn, Thomas S., p. 138.

³²⁴ ["No interior de tais grupos a comunicação é relativamente ampla e os julgamentos profissionais relativamente unânimes. Uma vez que a atenção de diferentes comunidades científicas está focalizada sobre assuntos distintos, a comunicação profissional entre grupos é algumas vezes árdua. Frequentemente resulta em mal-entendidos e pode, se nela persistirmos, evocar desacordos

Alejandro Szanto Toledo:

"Por exemplo, eu como físico tenho dificuldades em fazer física aplicada se interagir com médicos em projetos multidisciplinares. É difícil, a linguagem é diferente. Mas nós precisamos aprender".

Henrique Eisi Toma:

"Aquele cientista com uma visão ampla, capaz de julgar de todos os ângulos dos problemas está em extinção. Os nossos avaliadores são jovens com uma visão muito dirigida. Eles são excelentes naquilo que fazem, mas se for enviado a eles um projeto em estilo antigo, com uma visão mais completa e abrangente, esse projeto pode ser mal avaliado. Porém, se for feito um trabalho específico, focado, ele é bem avaliado porque, hoje, um projeto que aborda um fragmento do conhecimento é a única linguagem que os nossos cientistas entendem".

José de Souza Martins:

"Aqui, essa prosaica experiência não seria possível, nem por acaso, pois não temos espaços e ritos de sociabilidade e de intercâmbio de ideias".

"Diferente do que ocorre em outras universidades do mundo, não existe em nossas universidades o hall nem a combination room, o meeting point do saber, o que nos é fatal. Os lugares de encontro são de pessoas das mesmas áreas, dos mesmos departamentos".

Oswaldo Fidalgo:

"Nós nunca vamos abarcar os diferentes campos de pesquisa. É impossível cada um acompanhar os avanços de outras áreas científicas. Por esse processo, vamos sempre esbarrar na incompetência humana".

Vahan Agopyan:

"Eu aprendi a me comunicar. Sou engenheiro e nós nos comunicávamos basicamente através de equações, gráficos e figuras. O projeto de engenharia é uma figura e, em anexo, uma série de equações e contas. Para fazer os relatórios trimestrais eu comecei a criar o hábito de escrever minhas atividades, isso foi muito importante. A iniciação científica foi o divisor de águas para mim. Eu decidi ser um pesquisador, um acadêmico, por conta da iniciação científica".

"De cada três artigos que recebia, um era aprovado com pequenas alterações, um era recusado porque não era bom e o outro não era publicado porque o autor ou os autores achavam que no

significativos e previamente insuspeitados". (Kuhn, Thomas S., *A Estrutura das Revoluções Científicas*, p. 221)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 177.

mundo não haveria alguém que teria capacidade de entender um trabalho tão sofisticado e ousar fazer uma crítica (risos)".

"Eu não sei quem era o assessor da FAPESP, mas as respostas dos meus relatórios eram muito importantes para mim, o retorno era enriquecedor. Além disso, no fim, eu já tinha 300 páginas escritas em inglês disponíveis. Meu trabalho era atualizar a revisão de gráficos e comprimir, porque já tinha página até demais (risos). Foi extremamente fácil fazer minha tese. No primeiro relatório eu avisei que iria incluir anexos em inglês e pedi que aceitassem porque facilitaria o meu doutorado. O assessor ad hoc foi muito gentil, o diretor científico também, falando que era muito boa ideia e que podia fazer isso".

William Saad Hossne:

"Evidentemente, cada um na sua área sabia quais eram os bons cursos de pós-graduação, naquela área, no Estado de São Paulo. E por mais que se diga que o Estado de São Paulo é grande, como de fato é, por mais que se diga que a comunidade de pesquisadores é numerosa, como de fato é, nós constituímos, ainda, até certo ponto, uma aldeia. O que ocorre num ponto o pesquisador daquela área sabe, sabe quem está brigado com quem, porque está brigado, quais são os pesquisadores produtivos, quem não produz, quem é bom orientador e quem não é"³²⁵.
"Então, volto a insistir, o parecer não é uma peça meramente formal, nem o parecer sobre o relatório, nem o parecer sobre o projeto, mas é uma peça científica e como tal deve ser considerada. E a resposta do pesquisador também é uma interação de natureza científica e como tal também deve ser analisada"³²⁶.

Eliminação da distinção entre ciência básica e aplicada

Stokes:

"[...] os objetivos aplicados não estão inerentemente em guerra com a criatividade e o rigor científicos, e seus supervisores e financiadores veriam mais geralmente que o impulso em direção ao entendimento básico não está inerentemente em guerra com as considerações de uso"³²⁷.

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"[...] é necessária a pesquisa que torna a humanidade mais sábia, ao lado da pesquisa que faz a empresa ficar rica, ao lado da que cura a doença e da que faz o pobre ficar rico".

³²⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 414.

³²⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 409.

³²⁷ Stokes, D., op. cit., p. 128.

Celso Lafer:

"Quer dizer, a FAPESP deve apoiar pesquisa sem fazer a distinção entre a pesquisa teórica e pesquisa aplicada, pois elas são interdependentes; o processo decisório deve ser baseado na análise dos pares".

"Esta é uma citação de Pasteur que o professor Carlos Henrique de Brito Cruz faz sempre, e que eu aprecio muito. Desde seu surgimento, a FAPESP esteve atenta à interação entre pesquisa acadêmica e pesquisa voltada para a aplicação e seus desdobramentos".

José Fernando Perez:

"Esta [a missão] havia sido definida por ocasião da reforma constitucional de 1988, tornando-a [Fapesp] responsável pelo 'desenvolvimento científico e tecnológico do Estado'. A inserção do termo 'tecnológico' não era um mero exercício retórico. Antes, representava a vitória de uma visão integrada e moderna de que a política de pesquisa científica e tecnológica devia ser concebida e executada de forma conjunta"³²⁸.

"Foi tomada a decisão sábia de não se fazer uma separação em uma Fapesp 'tecnológica' e outra puramente 'científica', cada uma com 0,5%. Isso teria sido um retrocesso. Acabou prevalecendo a visão de futuro, característica do mundo em que vivemos, de unir as duas dimensões"³²⁹.

Júlio Cezar Durigan:

"Eu não costumo fazer muito essa separação entre básica e aplicada, eu faço uma separação de pesquisas entre boas e ruins. A pesquisa boa, a qualquer momento, vai acabar sendo utilizada dentro de algum contexto de aplicação no mercado ou de utilização em laboratório como base para outras pesquisas".

Luiz Gonzaga Belluzzo

"Não há oposição entre a pesquisa pura e aplicada. Na minha concepção, elas são complementares. Na verdade a pesquisa pura não avança sem os resultados da pesquisa aplicada".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"E, como gosto de dizer, um dos segredos do sucesso da FAPESP é ter sempre recusado qualquer tipo de oposição entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. A médio e longo prazo, não se faz boa pesquisa aplicada sem se fazer também boa pesquisa básica e toda pesquisa básica, mais dia ou menos dia, vai resultar em benefícios para a sociedade. Portanto, essa oposição é falsa. O Brito gosta de uma tirada (e tiradas são boas, porque são lemas que ficam na cabeça das

³²⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 51-2.

³²⁹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 52.

peessoas): existem pesquisas que melhoram a vida das pessoas, do ponto de vista material, e existem pesquisas que tornam as pessoas melhores, simplesmente porque as tornam mais sábias. Se uma pesquisa permite que se conheça mais do que se conhecia antes, o que se investiu nela já foi um dinheiro bem gasto. Se um pesquisador provê a sociedade de um novo conhecimento, só isso já garante à sua pesquisa um valor social".

Luiz Nunes de Oliveira:

"A minha pesquisa, naquela época, ainda era uma pesquisa teórica, sempre foi, mas o professor Gross me ensinou que deve se trabalhar com um olho na teoria e o outro no resultado experimental. Isso foi um ensinamento muito valioso para mim e até hoje eu gosto de operar nessa linha".

Suely Vilela:

"Portanto a pesquisa aplicada está fundamentada em uma sólida pesquisa básica".

Fluxo da tecnologia para a ciência

Stokes:

"A falha mais grave na forma dinâmica do paradigma do pós-guerra é sua premissa de que fluxos como os que soem ocorrer entre a ciência e a tecnologia se dão sempre num mesmo e único sentido, *da* descoberta científica *para* a inovação tecnológica; ou seja, que a ciência é *exógena* à tecnologia, pouco importando quão múltiplos e indiretos possam ser os caminhos que as ligam. Os anais da ciência sugerem que essa premissa nunca foi verdadeira (...) Houve, na verdade, um fluxo *inverso*, da tecnologia para a ciência, desde a época de Bacon até a Segunda Revolução Industrial, com os cientistas modelando a tecnologia bem-sucedida, mas contribuindo muito pouco para melhorá-la"³³⁰.

Yoshiaki Nakano:

"E há um fato que nós ignoramos completamente quando fazemos política de educação, ciência e tecnologia. As necessidades, como alocar recursos, que tipo de projetos financiar, dependem muito da distância do país em relação à fronteira tecnológica global. Se você estiver na fronteira tecnológica, tem que investir muito em ciência, pesquisa pura inclusive, tem que olhar para frente, deslocar a fronteira tecnológica. Se você está distante, tem acesso praticamente de graça a tudo isso, à fronteira tecnológica, basta importar equipamento. Quando a ressonância magnética estava na fronteira, bastava comprar o equipamento. E o que era necessário?

³³⁰ Stokes, D., op. cit., p. 42.

Técnicos qualificados para poder manejar aquilo e pessoas capazes de analisar o resultado. Não são necessários pesquisadores, como é que vão estudar física e medicina para produzir equipamento, para deslocar a fronteira, inventar coisa nova? Eu sempre entendi que se você está muito distante da fronteira tecnológica, é necessário investir muito mais na base, na educação básica fundamental. E, na medida em que se aproxima, se já existe uma massa de operários, técnicos e engenheiros altamente qualificados, é necessário investir mais em ciência e pesquisa. Isso é possível porque o seu espaço para dar saltos vai acabando e, a partir do momento que chegarmos à fronteira, se nós estivéssemos igual ou melhor que os EUA, Alemanha e Japão, a única forma de avançar seria através da ciência e da pesquisa. Nós estamos muito longe. Então, é possível dar saltos enormes".

Não necessidade de aplicação imediata

Kuhn:

"Unlike the engineer, and many doctors, and most theologians, the scientists need not choose problems because they urgently need solution and without regard for the tools available to solve them"³³¹.

Fernando Ferreira Costa:

"[...] muita gente tem a opinião de que a FAPESP poderia dar recursos para as instituições distribuírem. Acho que não – tem de ser para aquele que tem mérito e projetos de boa qualidade, sejam eles de aplicação imediata ou não. Boa ciência não precisa ter aplicação imediata".

Bush:

"Scientific progress on a broad front results from the free play of free intellects, working on subjects of their own choice, in the manner dictated by their curiosity for exploration of the unknown. Freedom of inquiry must be preserved".³³²

Oswaldo Fidalgo:

"Quando se está fazendo uma pesquisa, alguém pergunta para o que serve o que você está fazendo. Mas, às vezes, você não sabe para o que serve. Isso acontece em matemática, quando

³³¹ ["Ao contrário do engenheiro, de muitos médicos e da maioria dos teólogos, o cientista não está obrigado a escolher um problema somente porque este necessita de uma solução urgente. Mais: não está obrigado a escolher um problema sem levar em consideração os instrumentos disponíveis para resolvê-lo". (Kuhn, Thomas S., A Estrutura das Revoluções Científicas, p. 206)] Kuhn, Thomas, S., op. cit., p. 164.

³³² [tradução, cf. nota 199] Bush, V., Science the Endless Frontier, p. 11.

um pesquisador fica grande parte de sua vida tentando acertar uma equação para resolver um determinado problema".

"São Paulo deveria ter uma instituição para pesquisas avançadas e estratégicas, que não interessa se dão lucro, pesquisas absolutamente necessárias apontadas por pesquisadores que estão na ponta de linha e que têm como objetivo descobrir alguma coisa que não se sabe se está certa ou errada. Mas tem que ser a fundo perdido. O maior lucro é acabar com a ignorância".

Stokes:

"Pesquisas que podem ser vistas como bastante fundamentais pelos cientistas que as realizam podem ser enxergadas como positivamente aplicadas e encaixando-se em um padrão coerente de trabalhos correlatos, do ponto de vista da organização ou agência que as patrocina"³³³.

Henrique Eisi Toma:

"Qualquer pesquisador sério sabe julgar se um trabalho é bom ou ruim, não é necessário que outras pessoas o digam. E a aplicabilidade da pesquisa pode ser uma questão de retórica, ao afirmar que há aplicação mesmo quando ela não existe. Isso acaba viciando a comunidade científica, que acaba esquecendo o que é mais importante. A ciência gera conhecimento, desenvolvimento e, se resultar em aplicações, ótimo, mas não vamos inverter as coisas. Do jeito que está, só tem chance real de sucesso aquele que produzir um bem ou algo com aplicação comercial. Essa não é a função da universidade nem do cientista. As grandes descobertas foram conquista da ciência e não o contrário".

"Tudo tem que ser utilitário: se serve para alguma coisa é bom, se não serve é ruim".

Valor social da ciência

Stokes:

"...o público norte-americano valoriza a ciência, não pelo que ela é, mas *para o que* ela é"³³⁴.

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Temos tentado, na FAPESP, intensificar a relação entre a comunidade acadêmica e a sociedade através da pesquisa bem feita. Estimulamos programas em que projetos sejam feitos com parceria de universidades, institutos de pesquisa e empresas, ou então com secretarias de governo. Projetos que envolvam assuntos de políticas públicas, como o programa ensino público e o programa de apoio à pesquisa na pequena empresa"³³⁵.

³³³ Brooks, *Applied Science and Technological Progress*, p. 1706, apud Stokes, p. 103.

³³⁴ Stokes, op. cit., p. 152.

³³⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 108.

"Nós tínhamos carências de conhecimento em doenças negligenciadas no Brasil, que precisavam ser abordadas. Nós tínhamos questões da agricultura, melhoramento genético de plantas, em que era possível estudar a estrutura de proteínas que poderiam ser aproveitadas posteriormente".

Celso Lafer:

"Pelos seus depoimentos notei sua preocupação intensa de realizar pesquisa para beneficiar o povo brasileiro – em geral a pesquisa é feita sem levar em conta a sociedade que nos paga".
"[...] já ressaltai a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para uma nação".
"O artigo na sua nova versão reforça a pesquisa tecnológica predominante para os problemas sociais, ambientais e produtivos, procurando harmonizar com direitos fundamentais do cidadão. Isso é extremamente importante e nos coloca o caminho para onde ir, a própria Constituição mostra um caminho que nós devemos seguir. A pesquisa para a sociedade é importante como se pode depreender da imagem que se faz sobre o Brasil".

Eduardo Moacyr Krieger:

"Nossa pergunta é: qual a proporção de brasileiros resistentes à hipertensão? É um projeto que tem uma aplicação prática muito importante. Nós estamos usando o medicamento do SUS e a estrutura dos hospitais universitários que trata os pacientes do SUS e pondo ciências em cima disso para responder a essa pergunta".

Glaucius Oliva:

"Temos que repensar nossa forma de fazer ciência. Temos que ter uma ciência que tenha mais relevância, mais impacto, mais correlação com os grandes problemas nacionais".
"O fato de essas doenças serem uma demanda nacional também justifica a dedicação a elas. Nós não temos praticamente nenhuma indústria farmacêutica focada diretamente em buscar medicamentos nessa área. A Doença de Chagas tem um composto que serve para um tipo de tratamento, mas que ainda assim foi descoberto ao acaso. É uma droga muito antiga, da década de 1970, cheia de efeitos colaterais e com baixa eficácia".
"Ainda estamos muito frágeis. O orçamento do MCTI foi cortado por dois anos seguidos, 2011 e 2012. Não houve grande comoção no Congresso Nacional. Houve manifestação da comunidade científica e de alguns empresários. Precisamos colocar a ciência como o eixo estruturante do desenvolvimento sustentável brasileiro. Isso cabe aos cientistas e ao mundo externo à ciência".
"Com isso, mudando os critérios de gestão e avaliação, espera-se que a comunidade se sinta mais motivada a prosseguir nesse caminho de se aproximar dos problemas da sociedade".

Glauco Arbix:

"A tecnologia e a ciência, nesse panorama, tendem a desempenhar um papel extremamente importante e elementos que impulsionam e ajudam qualquer país a se conectar com o futuro, inclusive para superar essas situações de grande desigualdade com altos índices de pobreza e miséria extrema".

"As pessoas têm que encontrar um canal para que o seu futuro exista – e não regredir, voltar para trás – para que possam abrir negócios, estudar, formar novas associações; isso só existe com educação, com capacitação e qualificação em todos os níveis. Mesmo as conquistas sociais, que foram muito grandes nos últimos anos, dependem muito dos avanços da ciência, tecnologia e inovação".

"Foi um período muito rico, aprendi muito sobre tecnologia, inovação, mas principalmente sobre estratégias de desenvolvimento, em como essas habilidades, esses conhecimentos, poderiam ajudar o Brasil a avançar na melhoria da qualidade de vida da população e do povo em geral".

"A curiosidade é essencial para que se promova avanços na ciência e tecnologia, mas temos a obrigação de aumentar a sintonia com os esforços que o país faz para superar suas mazelas, suas feridas, suas lacunas, como, por exemplo, a pobreza e a desigualdade. Não consigo entender uma ciência feita para o laboratório, dentro do laboratório e voltada para o laboratório, não consigo entender – nem sei se existe isso".

Hélio Nogueira da Cruz:

"Colocando de forma um pouco mais elegante o que eu falei antes; a lógica científica gera estímulos, proposições, resultados, *insights* que às vezes não estão muito sintonizados com as necessidades imediatas da sociedade. E se se está usando dinheiro público para financiar estas pesquisas, é melhor cuidar para que elas tenham também alguma compatibilidade com as exigências do momento".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

"São projetos que visam desenvolver ciência e transformar isso em geração de emprego e renda. A integração entre universidade e empresa privada é fundamental".

Hernan Chaimovich:

"Acreditavam que pela ciência iríamos não só criar conhecimento, mas mudar o Chile. Tínhamos 20 anos e a certeza disso tudo. Éramos uns chatos terríveis. Éramos narizes empinados, querendo brigar com o mundo. Mas tínhamos que brigar com o mundo porque era muito difícil sustentar a nossa posição de que se podia criar ciência no Chile e também mudar o país".

"Não acredito que ganhar prêmio Nobel no Brasil e melhorar o país possam ser dissociados. Se você vir a Hungria, um paizinho daquele tamanho, que sempre se destacou pela sua qualidade de vida, não é por acaso que eles têm dezenas de prêmio Nobel. Não estou falando de EUA, nem Inglaterra ou França".

Joaquim José de Camargo Engler:

"Argumentávamos mostrando como a FAPESP funcionava, que ela era séria, trabalhava para o bem do Estado, para a ciência do Estado. Que se ela produzia, se tinha toda a credibilidade era em função de todas as regras e da autonomia de ação que ela tinha. Violar isso acarretaria uma série de prejuízos. Eu propunha mostrar que é ruim para o Estado porque prejudica o desenvolvimento científico, prejudica o próprio Estado"³³⁶.

José Arana Varela:

"Um geógrafo pode desenvolver uma metodologia de zoneamento que permita a distribuição de centros de saúde adequada às demandas de cidades de pequeno, médio e grande porte, que são distintas. Se a universidade pesquisa este assunto e transfere para a sociedade, rapidamente todas as esferas se beneficiam. É por isso que se paga imposto. Não podemos viver na Universidade como se ela fosse nossa e o Estado, uma abstração. Outro ponto que enfatizo: empresário também faz parte da sociedade e é uma parte importante, porque gera riqueza para a sociedade".

José de Souza Martins:

"As ciências sociais, especialmente a antropologia e a sociologia, são ciências que, num país como o Brasil, volta e meia são desafiadas por solicitações de urgência. A USP, em particular, tinha alguma tradição em aceitar desafios dessa ordem".

José Fernando Perez:

"Acho que há sinais claros de que uma nova relação da sociedade começa a se estabelecer com a questão do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico. Isso pode ser visto por meio do comportamento de vários atores, as empresas, o poder público e até a imprensa"³³⁷.

"Foi muito bom que tivéssemos tido a oportunidade de fazer uma escolha que remetesse a comunidade científica para o estudo de um problema de grande relevância socioeconômica, o que tornou o projeto ainda mais atraente. E a sociedade iria assim valorizar mais o potencial de

³³⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 138.

³³⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 97.

pesquisa existente no país, porque esse projeto só é possível no estágio de desenvolvimento já atingido"³³⁸.

José Roberto Cardoso:

"O engenheiro, hoje em dia, independentemente de sua área, vai ter que ter conhecimento profundo sobre energia, sustentabilidade, água e saúde, que são os quatro grandes desafios da humanidade para o século XXI".

José Tadeu Jorge:

"Em geral, já se pensa em usar a inovação na indústria - não é só isso. É algo que tem parcelas importantes em áreas sociais básicas como saúde, educação, saneamento, habitação; tem conhecimento que pode ser utilizado de maneira muito forte para melhoria dos nossos indicadores sociais que são muito baixos em várias áreas, senão em quase todas".

Júlio Cezar Durigan:

"O desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação é fundamental. Eu costumo dizer que as universidades do futuro serão tanto mais fortes quanto mais fortes forem as suas agências de inovação. A gente faz inovação pensando em melhorar a vida das pessoas em vários aspectos. O dinheiro vem como consequência".

Marco Antonio Raupp:

"Porém, quando eu fui para o INPE, percebi a potencialidade da ciência para prestar serviços à sociedade, nas aplicações das tecnologias de satélites. É uma instituição forte, na área de ciência espacial, que não é a minha área de formação".

"Ela conseguiu se capitalizar e ter condições reais de atuar, e ao mesmo tem a capacidade de perceber as realidades, onde a ciência tem que entrar, como pode contribuir para o desenvolvimento e modernização da nação brasileira, as novas tendências, a questão da sustentabilidade...".

"O grande desafio da sociedade, especialmente das sociedades das nações em crescimento, é o desenvolvimento sustentável. É necessário promover crescimento econômico, sem ele não são geradas condições de operar outros lados, mas olhando sempre a necessidade da sustentabilidade social, ou seja, a inclusão social dessas grandes massas despossuídas. Para atingir o equilíbrio, em um sentido amplo, essas desigualdades não podem continuar. O desenvolvimento deve contemplar, além dessa sustentabilidade social, a ambiental e a cultural".

³³⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 74.

Marcos Macari:

"Não podemos simplesmente gerar vários papers científicos que acabam sendo divulgados e se tornam de domínio público. A minha área recebe bem menos investimentos, mas seu retorno é enorme. Isso talvez aconteça pela visão do pessoal envolvido na produção e, também, por ser uma área de alta sensibilidade.[...] Assim, nesse contexto o trabalho que é gerado na área vai direto para o campo. Há interação com o campo".

"É necessária a visão de que a ciência não é somente o que é feito na ponta, pois existem iniciativas que têm forte cunho social e que deveriam ser aproveitadas. Publicações são importantes, mas há muito a ser feito do ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico, com impacto social".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Ainda estamos longe de sermos uma sociedade comparável a algumas do primeiro mundo, mas, nos últimos anos, a sociedade brasileira se tornou muito mais consciente e reconhece a importância da ciência para seu cotidiano. Embora, muitas vezes, as pessoas não tenham consciência que toda essa tecnologia que utilizamos se deve à pesquisa. São pontos relevantes que estão dentro do contexto de toda a sociedade".

Mayana Zatz:

"Eu me interessei e comecei trabalhando com distrofias quando comecei a trabalhar com o Frotz. Lembro-me de uma família que veio nos procurar, era um casal que ia se casar, eram jovens. A irmã da moça tinha três filhos com distrofias e ela tinha uma preocupação em saber se ela teria filhos com distrofias. Naquela época ninguém fazia teste, ninguém se interessava por isso. Comecei a me interessar a estudar isso mais a fundo".

Oswaldo Fidalgo:

"Meu projeto dos cogumelos, por exemplo, poderia abrir novos campos na parte da indústria. Poderia ter havido contato da FAPESP com indústrias de alimentação ou na parte médica relacionada à alimentação, para saber que nutrientes esses fungos oferecem para garantir a sobrevivência desses índios. Mas isso não aconteceu, parou no meu trabalho".

"Apesar do bom desempenho das agências de fomento, não estou satisfeito com o andamento do quadro da pesquisa nacional. Eu gostaria de algo diferente, mais produtivo e criativo. Por exemplo, eu recebo, todo mês, a revista Pesquisa FAPESP, que é uma revista muito bem feita, muito bem diagramada e com assuntos interessantes. Porém, eu não costumo ver destaque para as prioridades nacionais".

Rogério Cerqueira Leite:

"Nós fizemos um programa de produção de fármacos e lembrando que o Brasil tinha 320 fármacos fundamentais para fazer remédios básicos para a população. Tudo isso era e ainda continua sendo importado. A CODETEC ficou encarregada de desenvolver por engenharia reversa, os processos de produção. De fato nós conseguimos desenvolver mais de 80 fármacos".

Sônia Penin:

"Uma grande parte da pujança de um país se mede por sua produção científica e tecnológica e de quanto o avanço científico se transforma em tecnologia, criando riqueza para a nação e benefícios para a sociedade em geral".

"Ou seja, há muito o que caminhar se quisermos contribuir para a diminuição dessa desigualdade que ainda assola nossa nação em pleno século XIX".

Vahan Agopyan:

"Para se ter um desenvolvimento não só econômico, mas social, cultural, precisamos de conhecimento. Para um desenvolvimento sustentável, sólido, necessita-se de conhecimento que não recebemos de terceiros, temos que desenvolver nossos próprios conhecimentos".

Yoshiaki Nakano:

"No caso de economia, tem que entender o mundo real também, não é só ter os modelinhos de economia produzidos fora do país para botar no quadro negro, mas, se necessário, adaptar e aplicar aos problemas do mundo real".

"Criar um instituto de pesquisa e ter um orçamento, recursos, voltar para o seu umbigo e ficar fazendo pesquisa provoca um benefício social muito limitado ou zero, muitas vezes. Se você injetar do lado da necessidade, se o setor produtivo precisar fazer uma inovação, precisar de auxílio para uma pesquisa, você passa dinheiro e ele contrata as instituições, eu acho que teria muito mais resultado".

"Por exemplo, eu diria que se você for pegar nosso país, há o combate à dengue, isso deve ser prioridade, mas acredito que não se estuda nada disso. Quanto à educação - de modo mais geral, universal -, existem vários pequenos projetos relacionados a ela, mas não há uma diretriz para fazer um diagnóstico do problema educacional, com um resultado claro. Não há a formação de uma política de longo prazo e adequada. Nos países desenvolvidos, o governo tem uma questão, vira um debate nacional, são canalizados recursos para essa área e há consequências".

Prevalência da aplicação

Bacon:

Há “dois métodos, um destinado ao cultivo das ciências e outro destinado à descoberta científica”. O segundo método abrangeria a maioria dos homens, “preocupados, não com a vitória sobre os adversários por meio de argumentos, mas na vitória sobre a natureza, pela ação”. Eles desejam “conhecer a verdade de forma clara e manifesta (...) como verdadeiros filhos da ciência”. O primeiro método é chamado de “Antecipação da Mente” e o segundo, “Interpretação da Natureza”³³⁹.

Júlio Cezar Durigan:

"Eu sou um defensor da FAPESP, talvez de forma unilateral, conheço a preocupação da FAPESP com a qualidade dos projetos, isso é fundamental. Ela não pode gastar o dinheiro simplesmente financiando coisas que, seguramente, não terão consequências, não terão resultados".

Paulo Emílio Vanzolini:

"As humanidades não eram apoiadas no CNPq, por muito tempo. Nem a geografia entrava, porque era considerada ciência humana, havia essa filosofia geral. Não é burrice nem carrancismo do Warwick, é um modo de pensar, é a formação calvinista de que tudo deve estar ligado com dinheiro, com proveito. E não é proveito no mau sentido, tudo tem que dar lucro"³⁴⁰.

William Saad Hossne:

"Então foi criado o setor de áreas humanas e sociais, e foram desvinculadas, a história de um lado, geografia, com dotações próprias, e área humanas e sociais que, naquela ocasião, era timidamente socorrida, ou apoiada, pela FAPESP. Talvez não por culpa da Fundação, mas pelo fato de ter menos pedidos chegando a ela, talvez porque sempre se achou que pesquisa trazia conotação de pesquisa aplicada e que as tecnológicas teriam preferência. Foi preciso desmistificar essa tendência e dar presença à área de humanas e sociais"³⁴¹.

Promessa de aplicação (guerra/pós-guerra):

Bush:

"[...] our defense against aggression demands new knowledge so that we can develop new and improved weapons. This essential, new knowledge can be obtained only through basic scientific research"³⁴².

³³⁹ Bacon, op. cit., p. 14.

³⁴⁰ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 502.

³⁴¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 412.

³⁴² [tradução, cf. 201] Bush, V. op. cit., p. 5.

Gil da Costa Marques:

"O fato é que o Pós-Guerra, o interesse pela energia nuclear, a reforma universitária e o fortalecimento das agências criaram um ambiente propício para o desenvolvimento científico do país".

Glauco Arbix:

"No entanto, até 1980, havia no Brasil uma visão muito restrita - sempre há exceções, claro - sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Até mesmo as agências públicas tinham uma ideia sobre a ciência e a tecnologia que, em certo sentido, seriam subproduto do desenvolvimento econômico, do crescimento econômico. Simplificando, bastaria o investimento para que, mais ou menos de forma automática ou semiautomática, espontânea ou semiespontânea, as empresas, as universidades deveriam produzir e gerar tecnologia e ciência. As coisas não se deram bem assim e não se dão assim. O resultado foi que o Brasil mudou muito, melhorou muito. Mas a nossa dependência tecnológica e científica continua sendo muito grande".

Marco Antonio Raupp:

"Na minha visão, nessa área [política de ciência e tecnologia], a criação da USP, nos anos 1930, foi um grande fato. Nesse período, a universidade era considerada o lócus de desenvolvimento de atividades científicas. Começou a se pensar em política de ciência e tecnologia, como atividade organizada e absolutamente necessária para o desenvolvimento do país no pós-guerra. A guerra chamou a atenção para isso e surgiu algo importante, a energia nuclear".

Evolucionismo

Popper:

"What is peculiar to scientific knowledge is this: that the struggle for existence is made harder by the conscious and systematic criticism of our theories. Thus, while animal knowledge and pre-scientific knowledge grow mainly through the elimination of those holding the unfit hypotheses, scientific criticism often makes our theories perish in our stead, eliminating our mistaken beliefs before such beliefs lead to our own elimination"³⁴³.

Kuhn:

³⁴³ [tradução, cf. nota 83] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 261.

"[...] the resolution of revolutions is the selection by conflict within the scientific community of the fittest way to practice future science. The net result of a sequence of such revolutionary selections, separated by periods of normal research, is the wonderfully adapted set of instruments we call modern scientific knowledge. Successive stages in that developmental process are marked by an increase in articulation and specialization. And the entire process may have occurred, as we now suppose biological evolution did, without benefit of a set goal, a permanent fixed scientific truth, of which each stage in the development of scientific knowledge is a better exemplar"³⁴⁴.

Mayana Zatz:

"A política e a filosofia dele era que a gente fosse independente, seleção natural, 'quem for bom vai se virar' e não tinha tempo para ficar paparicando, mesmo porque ele tinha entre 30 e 40 alunos. Então não daria mesmo que ele quisesse. Isso foi realmente muito importante porque quando cheguei nos Estados Unidos para fazer o pós-doc, a primeira coisa que o supervisor disse foi que eles não teriam tempo para paparicar bebês, e eu estava mais do que treinada a ser independente. Então eu tento fazer isso com os meus alunos também porque eu acho que é uma forma muito boa de deixá-los pensarem, quebrar a cabeça com algum questionamento ao invés de direcionar".

Sérgio Mascarenhas:

"Então, o Silvio encontrou-se, na Califórnia, com o diretor da EMBRAPA americana, que estava preocupadíssimo com o vinho da região atacado por uma praga - a Xylela, mas da uva. O Silvio informou-lhe que no Brasil, a FAPESP estava sequenciando o genoma da Xylela fastidiosa. O camarada ficou entusiasmado. Ele ia procurar um pessoal da universidade norte-americana, mas quando Silvio perguntou se não queria fazer um acordo com a FAPESP para pesquisar o fenômeno da Xylela da uva não pensou duas vezes – fizeram o acordo. Quem estudou um pouquinho do Darwin, que a meu ver foi o maior cientista do mundo acima mesmo do Einstein, sabe que a tese principal dele não afirmava ser o mais forte e nem o mais capaz aquele que sobreviveria, mas, sim o mais adaptativo, o mais oportunista. A evolução é oportunismo, mas a gente não aponta muito isso. O professor Perez correu para os EUA, assinaram um convênio".

Divulgação

Kuhn:

³⁴⁴ [tradução, cf. nota 129] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 172-3.

"As the source of authority, I have in mind principally textbooks of science together with both the popularizations and the philosophical works modeled on them. All three of these categories-until recently no other significant sources of information about science have been available except through the practice of research-have one thing in common. They address themselves to an already articulated body of problems, data, and theory, most often to the particular set of paradigms to which the scientific community is committed at the time they are written. Textbooks themselves aim to communicate the vocabulary and syntax of a contemporary scientific language. Popularizations attempt to describe these same applications in a language closer to that of everyday life. And philosophy of science, particularly that of the English-speaking world, analyzes the logical structure of the same completed body of scientific knowledge"³⁴⁵.

Alejandro Szanto Toledo:

"Ele tinha uma visão muito progressista e achava que a comunicação e a transferência de dados seriam gargalos na ciência. Talvez foi isso que o levou a se empenhar dessa forma. Creio que isso sempre foi um ponto fundamental para ele, para a evolução da ciência. E nós verificamos hoje em dia que a troca de informações é de fato um ponto importante na comunicação e na gestão da ciência".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"A revista *Pesquisa FAPESP* é uma iniciativa muito importante que tem o objetivo de difundir os projetos que a Fundação financia e, ao mesmo tempo, de divulgar a ciência que é feita no Brasil e no mundo. Ela tem evoluído muito bem, tem a qualidade bem reconhecida pelos leitores, cujo número cresce cada vez mais".

Carlos Vogt:

"Foi nessa época inclusive que eu desenhei o conceito da espiral da cultura científica, buscando uma explicação da dinâmica evolução da cultura científica partir da interação entre produção e difusão da ciência; ensino da ciência e formação de cientistas; ensino para ciência e divulgação da ciência".

"Introduzimos o capítulo 12, que passou e foi repetido na outra edição, e, ao mesmo tempo, apresentei à FAPESP o projeto de criação e desenvolvimento de um medidor da ciência e tecnologia, da ocorrência desse tema na grande imprensa. Foi aí que surgiu o Sapo (Science Automatic Press Observer), um buscador, porque eu via o José Marques de Melo, o pessoal dando aula e fazendo aquela análise centimétrica, que é, literalmente, pegar a régua e medir o

³⁴⁵ [tradução, cf. nota 160] Kuhn, Thomas S., op. cit., pp. 136-7.

tamanho de um artigo sobre a ciência e tecnologia na página de um jornal ou revista, tem toda uma metodologia nisso aí".

"E isso se liga ao tema que estamos perseguindo, da cultura científica, com a convicção de que vivemos na contemporaneidade um processo cultural extremamente marcado pelas tecnociências, que determinou um novo tipo de cultura impregnado no cotidiano, que é a cultura científica - e nós temos de entender esse processo. Isto se foi se constituindo em um objeto - no sentido de objeto teórico - dos estudos contemporâneos em que estamos metidos. Do ponto de vista do futuro, está relacionado, inclusive, com o movimento que a gente foi desenhando na FAPESP e que hoje se acentua fortemente pela iniciativa do Brito nos projetos de cooperação internacional entre grandes instituições. O tema da cultura científica será prevalente nas preocupações das grandes instituições tanto de pesquisa e de ensino, quanto das instituições de fomento no mundo todo. E aqui não será muito diferente".

Celso Lafer:

"Uma das funções da FAPESP é divulgar o conhecimento e a atuação da Fundação na geração desse conhecimento. A revista Pesquisa FAPESP, o site e a Agência FAPESP geram uma informação que vai além da comunidade acadêmica e fazem com que as pessoas tenham interesse pelo assunto".

Edison Hiroyuki Shibuya:

"Ele sabia utilizar a imprensa. Quando o criticavam, ele ia até a imprensa para se justificar, explicar como gastava os recursos que havia ganhado. Quando aconteceu um grande incêndio no CBPF, que destruiu, entre outras coisas, um microscópio que havia acabado de ser comprado e nem tinha sido desembalado, o professor Lattes, junto com o professor Richard Feynman (ganhador do prêmio Nobel de Física) e outros, fizeram uma grande campanha para recuperação do CBPF".

Glaucius Oliva:

"E, ao mesmo tempo, como o tema espaço é muito afeito a interesse das crianças e da sociedade, o centro tinha uma vertente de divulgação. DeLucas era bom comunicador e havia sido astronauta. Ele ia às escolas, contava histórias, explicava o que era estrutura de proteínas e qual era a relação com espaço. Aquele centro, para mim, era uma coisa nova".

"No Brasil, estávamos com uma indústria farmacêutica nascente, que poderia se interessar em apoiar esses projetos, eu tinha uma experiência grande de contato com a mídia, devido ao experimento que havia feito, e tinha aprendido quão significativo era isso. Tinha ido a escolas, também. Eu me convenci de que essa era a solução".

"Eu fico muito preocupado. A ciência ainda não está na agenda do cotidiano do brasileiro. Isso sinaliza que nós, cientistas, falhamos. Não comunicamos, talvez, como pudéssemos e devêssemos, para a sociedade, a importância da ciência para nós e para o mundo".

"Descobriu-se que seria o primeiro experimento brasileiro a ser feito no espaço, o que gerou ampla divulgação na mídia. Houve matéria no Jornal Nacional e praticamente todos os dias eram dadas entrevistas. Eu andava por São Carlos e perguntavam: você vai para a Lua? As pessoas não entendiam muito bem o que estava acontecendo. Foi interessante e gerou muita atenção. Tínhamos que explicar com palavras simples o que íamos fazer. Como íamos fazer experimentos de cristalização de proteínas, tínhamos que explicar o que era proteína, o que era estrutura, porque a partir de uma proteína essencial de um parasita era possível desenvolver uma molécula que pudesse um dia bloquear o parasita, e que, potencialmente, aqueles experimentos podiam levar à cura da doença de Chagas".

"Passamos a ter uma base e isso está acoplado com os novos critérios gerais que o CNPq estabeleceu para os seus comitês de assessoramento, que explicitamente destacam o mérito científico do projeto, a produção científica no contexto da sua qualidade, relevância e originalidade (em nenhum lugar falamos em quantidades), sobre sua contribuição para a inovação, educação, disseminação e popularização da ciência".

Glauco Arbix:

"Essa questão é chave porque a imagem da ciência e tecnologia para a população geralmente está associada a um cientista descabelado, de avental branco, que faz alguma coisa que ninguém entende. Quanto mais mostrarmos que ciência, tecnologia e inovação têm a ver com a vida das pessoas, mais fácil será a aprovação de mais verbas no Congresso Nacional".

Henrique Eisi Toma:

"Eu sempre comento com os alunos sobre as conferências de Natal do Michael Faraday, que demoravam quatro horas. Elas eram voltadas para o público em geral, para a sociedade, a high society da Inglaterra e proferidas no dia de Natal, com temas como a vela (risos). Ele falava quatro horas sobre a vela, a combustão, o que era a chama, o que era uma reação química e o pessoal ficava compenetrado. Naquele tempo era bom fazer ciência, ele falava longamente sobre uma vela e cativava as pessoas (risos)".

José Fernando Perez:

"Escolhemos então a Xylella, ela preenchia todos os quesitos e foi um tremendo sucesso científico. Não só científico, mas também de mídia. Isso é importante. O Projeto Genoma mudou a relação da ciência brasileira com a mídia, a cobertura científica mudou. Há um ponto

de mudança, que foi o Genoma, e por quê? Porque a repercussão internacional foi muito grande.[...] Aí a mídia brasileira pensou: 'estamos perdendo alguma coisa'".

Júlio Cezar Durigan:

"As universidades são ruins em marketing, não vendem bem aquilo que fazem e por isso as pessoas ficam achando que não se produz muita coisa. É um engano".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"E qual a novidade da revista, sua originalidade? Ela é uma revista feita por jornalistas com apoio de cientistas. Ela não é uma revista em que os cientistas escrevem artigos de divulgação, em linguagem que julgam mais acessível. Ela é uma revista em que se publicam reportagens, só raramente, excepcionalmente, publicamos artigos. O jornalista procura um pesquisador ou grupo de pesquisadores e faz uma reportagem sobre seus projetos de pesquisas. Ele conversa com os pesquisadores, visita seus laboratórios, conversa com outros pesquisadores do mesmo campo de pesquisa e faz uma reportagem. É uma revista de divulgação, mas feita por jornalistas, uma revista de reportagem. Todos os que nela trabalham, editores, repórteres, são jornalistas".

Marco Antonio Zago:

"[...] o nosso programa de difusão de ciências e conhecimentos é muito importante, é muito bem sucedido e, de fato, um dos grandes benefícios do estabelecimento do CEPID em Ribeirão Preto foi a criação desse programa que nós fizemos no ensino médio e secundário e na formação de professores de ensino médio e secundário, em projetos em que cooperam os professores da escola secundária, os alunos da escola secundária e os pesquisadores do CEPID".

"Claro que fazer exposição para a população toda é muito bom, é importante, mas o aluno que está na escola secundária precisa ter acesso à ciência e é impressionante a diferença que faz quando você dá oportunidade aos estudantes. Nós focamos nesses alunos da periferia que têm poucos recursos de aprendizagem e, depois de uma hora que ele está numa sala, que ele tem acesso ao laboratório, que ele tem acesso ao microscópio, ele muda completamente".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Quem não estiver transmitindo aquilo que faz e como faz não sobrevive. Nós temos o dever de transmitir para a sociedade (sociedade em sentido amplo). E não é simples mostrar o que fazemos, é o mais difícil. Uma parte disso é feito, ao fazer extensão dos conhecimentos auferidos em tudo que foi pesquisado e passar isso para a sociedade".

Oswaldo Fidalgo:

"Fiz um trabalho, como estudante, sobre uma técnica de coloração de uma determinada estrutura, uma pequena intumescência presente nos vasos. Não considerava um trabalho importante, mas o mostrei a um microbiologista italiano, Honorato Verona, que gostou do artigo e disse que podia publicá-lo na Itália, o que aconteceu, nos Anais de Botânica. O Conselho Nacional de Pesquisa ainda estava nos primórdios, estruturando-se e, quando souberam da minha publicação na Itália, fizeram uma resenha sobre o meu trabalho no jornal. Por esse motivo, pessoas que mal conhecia vinham me dizer que haviam gostado do trabalho divulgado. Fiquei realmente gratificado, mas o que me interessou mais foi saber que um fenômeno da pesquisa foi levado ao conhecimento do público".

Pesquisa induzida/pesquisa espontânea

Popper:

"We should seek to see or discover the most urgent problems, and we should try to solve them by proposing true theories (or true statements, or true propositions; there is no need here to distinguish between these); or at any rate by proposing theories which come a little nearer to the truth than those of our predecessors"³⁴⁶.

Kuhn:

"Unlike the engineer, and many doctors, and most theologians, the scientists need not choose problems because they urgently need solution and without regard for the tools available to solve them"³⁴⁷.

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Quando o presidente John Kennedy, dos Estados Unidos, falou: 'Vamos pôr o homem na Lua antes de 1970', motivou o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país, muito além do objetivo de enviar um homem à Lua. Fez a ciência virar um assunto das crianças de sete anos em todas as escolas dos Estados Unidos. Projetos de arraste têm também o efeito de trazer desenvolvimento industrial e econômico".

Flávio Fava de Moraes:

"O que talvez possa ser expandido é o conceito de que uma política científica para um país como o nosso seja definida, em primeiro lugar, como uma pesquisa de mérito, ou seja, não se negocia a qualidade da pesquisa pelo fato de sermos um país de, assim chamado, Terceiro Mundo. Em segundo lugar, é estimular que os pesquisadores competentes, capazes de realizar

³⁴⁶ Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 55.

³⁴⁷ [tradução, cf. nota 330] Kuhn, Thomas S, *op. cit.*, p. 164.

boa pesquisa, apliquem seus esforços e os recursos com os quais são contemplados no desenvolvimento de projetos que sejam mais diretamente relacionados com os interesses nacionais sem que isso signifique desconsiderar possíveis valores universais"³⁴⁸.

Feyerabend:

"[...] a community *will* use science and scientists in a way that agrees with its values and aims and it will correct the scientific institutions in its midst to bring them close to these aims. [...] in a democracy local populations not only will, but also *should*, use the sciences in ways most suitable to them"³⁴⁹.

Glauco Arbix

"[...] a sociedade tem que fazer escolhas. Temos que saber aonde alocar os recursos. Se for na educação, na ciência e tecnologia, se essa for a via de futuro para nós, ligada ao presente, que está dinâmico e pretende se manter dinâmico no futuro, e se temos que colocar o dinheiro nestas áreas e não em outro lugar, isso é um problema de escolha. Nem sempre o Congresso Nacional responde a esse tipo de anseio, faz um discurso e faz outra coisa".

"Houve avanços gigantescos, temos hoje uma ciência de excelente nível, mas precisamos avançar muito mais. Para isso, o lugar das agências, das universidades, dos pesquisadores, é cada vez mais importante. Nem sempre as sociedades acordam para isso. Esse avanço, obrigatoriamente, precisa de recursos, são escolhas feitas no mesmo nível em que se escolhe a educação como prioridade".

Hernan Chaimovich:

"Ao mesmo tempo em que a cultura brasileira é maravilhosa, não há no Brasil, até hoje, uma decisão de Estado de se fazer de educação, da ciência e da tecnologia um projeto nacional. Não existe. [...] Quando penso em tudo isso, acho uma desgraça porque continuamos sacrificando gerações. Veja, não estou preocupado com cientistas do Estado de São Paulo. Eles vão continuar aplaudindo a FAPESP. Estou preocupado com alguns milhões de crianças que vão perder oportunidade de virar cientistas e aí ganhar prêmio Nobel".

Yoshiaki Nakano:

³⁴⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 225.

³⁴⁹ "[...] uma comunidade *usará* ciência e cientistas de um modo que concorde com seus valores e objetivos e corrigirá as instituições científicas em seu meio para deixá-las mais próximas a esses objetivos. [...] em uma democracia, as populações locais não apenas usarão, mas também *deveriam* usar as ciências nas maneiras mais adequadas a elas". (Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 335)] Feyerabend, Paul K., op. cit., p. 251.

"Essa época que nós passamos, um mês, na Secretaria de Ciência e Tecnologia foi muito interessante. Tem um conselho de ciência e tecnologia do estado que nunca se reúne. A Secretaria não tem nenhum instrumento para fazer política, porque cada instituto de pesquisa tem orçamento próprio. Se você não tem poder de manejar orçamento para estabelecer prioridades e fazer cada centro focar em coisas de prioridade do estado, você não faz nada".

Comunidade científica

Feyerabend:

"Today most researchers gain a reputation, a salary and a pension by being associated with a university and/or a research laboratory. This involves certain conditions such as an ability to work in teams, a willingness to subordinate one's ideas to those of a team leader, a harmony between one's way of doing science and those of the rest of the profession, a certain style, a way of presenting the evidence - and so on. Not everyone fits conditions such as these; able people remain unemployed because they fail to satisfy some of them"³⁵⁰.

Henrique Eisi Toma:

"Não faltam energia e vontade ao cientista brasileiro, que pode conquistar seu merecido espaço, mas precisa que o governo tenha uma visão que facilite a sua evolução. Há alguns pontos críticos nessa relação entre governo e pesquisador. Eu conheço os modelos de alguns países, como a China. Há uma valorização dos talentos, com recompensas e estímulos, e os pesquisadores se dedicam plenamente. Isso ocorre aqui, de certa maneira, mas poderia ser muito mais forte e intensivo. As chances de reconhecimento e o estímulo não são tão grandes".

Hernan Chaimovich:

"[...] a comunidade científica, com poucas exceções, é conservadora. E por ser conservadora, é avessa ao risco. E pior ainda: hoje é muito claro que nossos alunos têm medo de perguntar porque foi imposto a eles que se você pergunta 'errado', corre um risco. Mas por outro lado, se você deixa de correr o risco, não participa do diálogo".

Hugo Aguirre Armelin:

³⁵⁰ [Hoje, a maioria dos pesquisadores ganha reputação, salário e aposentadoria por estar associado a uma universidade e/ou a um laboratório de pesquisa. Isso envolve certas condições, como capacidade de trabalhar em grupo, disposição de subordinar as próprias idéias àquelas de um líder de grupo, harmonia entre o jeito próprio de fazer ciência e aquele do restante da profissão, certo estilo, maneira de apresentar a evidência - e assim por diante. Nem todos se ajustam a condições como essas; pessoas capazes permanecem desempregadas porque falham em satisfazer a algumas delas". (Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 173)] Feyerabend, Paul K., op. cit., p. 119.

"Mas, teria que mostrar desempenho de 'global player' com vocação de 'global leader' para me manter no emprego. Em outras palavras, teria que trabalhar em condições de acirradíssima competição".

José Fernando Perez:

"[...] a valorização e o fortalecimento dessas lideranças de pesquisa não podem ser comparados com a antiga cátedra. Esta era vitalícia e não era submetida a avaliações externas a cada quatro anos"³⁵¹.

Paulo Emílio Vanzolini:

"Nunca me esqueço do que me disse Henry Allen Moe, secretário-geral da Fundação Guggenheim: 'Uma boa fundação científica é um despotismo disfarçado de democracia'. Principalmente porque a comunidade científica cobra, sabe como cobrar, nada é mistério, se vê um aparelho no laboratório de um colega, sabe de onde veio, se amanhã um indivíduo for para os Estados Unidos ou Europa fazer um curso, sabe-se de onde veio o dinheiro. A FAPESP tem muita sorte com os diretores científicos. Foram sempre bons. O diretor científico tem um poder danado, e também uma responsabilidade muito grande, porque, graças a Deus, isto aqui é uma aldeia onde todo mundo sabe de tudo, e o diretor científico não pode pisar fora da linha"³⁵².

Rogério Cerqueira Leite:

"O que conta são relações pessoais, respeito. Se você é um bom pesquisador, mas não mostra que é não é o suficiente. Deve ser um bom gerente de pesquisa, um bom organizador. Foi a política que eu segui".

Feyerabend:

"Thus all we can say is that scientists proceed in many different ways, that rules of method, if mentioned explicitly, are either not obeyed at all or function as rules of thumb and that important results come from the confluence of achievements produced by separate and often conflicting trends"³⁵³.

Jacques Marcovitch:

"Os seus praticantes vinculam-se a uma comunidade internacional, que trabalha muito no tema em países que têm conseguido uma gestão da inovação mais apropriada e, por esta via, evoluem

³⁵¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 66.

³⁵² Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 498.

³⁵³ ["Assim, tudo o que podemos dizer é que os cientistas procedem de muitas maneiras diferentes, que regras de método, se explicitamente mencionadas, ou não são obedecidas de modo algum ou funcionam na maior parte do tempo como regras práticas de proceder, e resultados importantes surgem da confluência de realizações produzidas por tendências separadas e freqüentemente conflitantes".(Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 324)] Feyerabend, Paul K., op. cit., p. 242.

marcantemente. Lógico que isto quebra certos paradigmas. Conceitos de hierarquia e disciplina são revistos. Não podemos ter uma estrutura rígida que inibe jovens quadros na prática de criar novas ideias. Vivemos hoje um tempo de inovação aberta. As organizações buscam, no seu entorno e no seu corpo interno, as fontes inspiradoras dessa inovação".

José Fernando Perez:

"Esse programa serve também a uma outra finalidade, não menos importante, que é de libertar esses jovens muito bons da tutela de seus supervisores, de seus orientadores. Eles têm a possibilidade de desenvolver seus próprios projetos. É a FAPESP fazendo o que ela tradicionalmente sabe fazer bem: permitir que o talento escape da carapaça acadêmica. É uma aposta arriscada, mas necessária"³⁵⁴.

"Outro programa muito importante, ideia do Rogerio Meneghini - é sempre ideia de alguém, não tem nenhuma ideia minha aqui – propôs o Programa de Jovens Pesquisadores, uma iniciativa brilhante, que está sendo muito bem avaliada. E para quê? Para propiciar aos jovens talentos que se libertassem um pouco da liderança tradicional, para permitir que esses talentos emergissem plenamente – 'arriscaí jovens!' Jovens tem que trabalhar com riscos".

Popper:

"[...] scientific communities existed for Popper only as more or less corrupt versions of the scientific ideal"³⁵⁵.

Kuhn:

"[...] a number of requisites for membership in a professional scientific group must already be strikingly clear. The scientist must, for example, be concerned to solve problems about the behavior of nature. In addition, though his concern with nature may be global in its extent, the problems on which he works must be problems of detail. More important, the solutions that satisfy him may not be merely personal but must instead be accepted as solutions by many. The group that shares them may not, however, be drawn at random from society as a whole, but is rather the well-defined community of the scientist's professional compeers"³⁵⁶.

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Fomos discutindo e refletindo para organizá-lo com a ajuda de mais pesquisadores, em geral, com os especialistas no assunto que estivessem dispostos a sacrificar um pouco do tempo de

³⁵⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 93.

³⁵⁵ "[...] as comunidades científicas existiam para Popper apenas como versões mais ou menos corrompidas do ideal científico". *[tradução minha]* Fuller, S., op. cit., p. 6.

³⁵⁶ *[tradução, cf. 162]* Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 168.

pesquisa individual para ajudar a montar um programa. É preciso haver um trabalho para construir a legitimidade do programa perante a comunidade. Não basta um pesquisador enfatizar que tal área é importante. É necessário convidar líderes da área, promover workshops, discutir o que será interessante pesquisar, verificar qual é o estado da arte no mundo, analisar quais as vantagens de se organizar um programa ou se vale mais a pena atuar com a pesquisa avulsa ou individual, observar como o programa vai funcionar, envolver os estudantes e desenvolver relações internacionais".

Fernando Ferreira Costa:

"O projeto Genoma tinha um objetivo comum, uma coordenação única e um número grande de laboratórios realizando atividades para alcançar um objetivo comum. As divergências entre os nossos laboratórios provavelmente continuarão a existir, mas o objetivo comum era mais importante, quer dizer, superaram-se as divergências em nome de um objetivo final, que era terminar o trabalho de sequenciar, montar, analisar, identificar os genes – isso foi feito. Provavelmente as diferenças de opiniões, conflitos internos ou antagonismos persistirão, não desaparecerão. Mas isso faz parte da natureza humana; aqui ou no exterior, em todo lugar, há esse tipo de situação".

"Estamos perdendo um pouco a capacidade de competir porque as pessoas não estão agrupadas em torno de um objetivo comum: genética humana e genética de câncer; novamente, precisaríamos criar algo diferente".

José de Souza Martins:

"Uma coisa que aprendi em Cambridge é que, quando você se torna membro de uma Universidade como aquela, você realmente se torna membro, isto é, parte do corpo. Lá, alguém me disse um dia: 'não é você que é importante, mas o lugar que você ocupa; o que você sabe é que te torna digno de estar aqui, na Cátedra que ocupa, isto é, na instituição. O que você é, é porque você é parte disto aqui - e não porque você é você'".

José Fernando Perez:

"Essa dimensão cooperativa é uma das grandes características e conquistas do Biota e, por essa razão, esse conjunto de pesquisadores e seus projetos compõem um autêntico instituto virtual da biodiversidade. Atualmente são mais de quinhentos pesquisadores doutores envolvidos, cinquenta projetos em andamento, mapeando e estudando todos os aspectos da nossa biodiversidade. Nossa capacidade de conceber, implantar e manter essa dimensão cooperativa do programa surpreendeu e continua surpreendendo a assessoria internacional que acompanha o Biota. Não é uma tarefa fácil convencer, seduzir o pesquisador a aderir a esse protocolo comum e, mais ainda, ter o compromisso de colocar seus dados, assim que obtido, à disposição de

todos, via internet. Isso permite um acompanhamento permanente e eficaz do programa, além de gerar um espaço muito rico para troca de experiências"³⁵⁷.

"Costumo me referir ao nosso grupo, de forma metafórica, como 'a incrível armada de Brancalone' que, como no filme, são visionários compartilhando uma utopia: no filme, a conquista de Auricastro; na Fapesp, a do desenvolvimento científico e tecnológico do país"³⁵⁸.

Marco Antonio Zago:

"É uma maneira importante e interessante de fazer pesquisa, o que ocorreu naquele momento: era realmente pesquisa 'em rede', em que os diferentes laboratórios trabalhavam e, no fim do dia, seus resultados eram mandados para uma central única, de tal maneira trabalhávamos como se estivéssemos em um único laboratório, embora estivéssemos fisicamente distribuídos no Estado todo. Mas os resultados eram imediatamente associados e formavam parte de um conjunto disponível a todos. As pessoas estavam fazendo colaboração em tempo real, e claro que isso exigia treinamento, mudar os parâmetros de comportamento em pesquisa, exigia checar a qualidade e, às vezes, até refazer trabalhos".

Sedi Hirano:

"O artigo só adquire vida e sentido, em termos de contribuição, se a comunidade científica considerar que ele contribuiu para um tipo de reflexão crítica, ou desvendou aspectos não conhecidos da realidade científica".

Vahan Agopyan:

"A repercussão da comunidade acaba direcionando essas ações proativas da FAPESP".

Kuhn:

"The very existence of science depends upon vesting the power to choose between paradigms in the members of a special kind of community"³⁵⁹.

"What better criterion than the decision of the scientific group could there be?"³⁶⁰.

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"Acreditamos que nenhum índice é suficiente para medir o impacto de um livro ou artigo, é um conjunto de índices e informações não quantitativas que, uma vez ponderados, vão permitir a

³⁵⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 88.

³⁵⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 57.

³⁵⁹ [tradução, cf. nota 358] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 167.

³⁶⁰ [Poderia haver melhor critério do que a decisão de um grupo científico?]. (Kuhn, Thomas S., A Estrutura das Revoluções Científicas, p. 213)] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 170.

avaliação desse impacto. Quem melhor do que o assessor, que é alguém da área, para identificar essas informações e ponderá-las"?

Kuhn:

"[...] the process of learning a theory depends upon the study of applications, including practice problem-solving both with a pencil and paper and with instruments in the laboratory"³⁶¹.

"To borrow once more Michael Polanyi's useful phrase, what results from this process is 'tacit knowledge' which is learned by doing science rather than by acquiring rules for doing it"³⁶².

Alejandro Szanto Toledo:

"Na sociedade brasileira é um gargalo estranguladíssimo. Para a pesquisa também, porque a formação mais eclética do nosso estudante fica prejudicada. Ele se especializa muito rapidamente em sua área de pesquisa e não tem essa formação básica ampla que podia ter sido trazida com ele. E isso precisa ser fornecido, claro, e isso tem um custo tanto do ponto de vista de políticas científicas, como financeiro".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Creio que é uma escola diferente porque na maioria das universidades do Brasil o sistema está baseado no professor que deve ensinar, enquanto que lá estava fundamentado no apoio ao aluno que deve aprender, e há atitudes bem diferentes nesse modelo apoiando o aprender. Nós ficávamos próximos ao Departamento de Física, nosso espaço era apertado, mas o ITA dá ao aluno boa formação e a possibilidade de fazer experimentos, de pedir emprestado, de compartilhar. Está certo que havia coisas que nós pegávamos mesmo sem pedir emprestado (risos), mas depois nós avisávamos e devolvíamos. Os professores eram ótimos, ajudavam os alunos, esclareciam as dúvidas. O ambiente era bom e permitia que os alunos fizessem experiências com prudência, responsabilidade e cuidado".

José Roberto Cardoso:

"Foi, sem dúvida, o ponto de inflexão da minha carreira. Nesse estágio no laboratório, além de eu aprender uma série de teorias de modelos e tudo relacionado à área de métodos numéricos, foi também muito útil aprender como se organiza uma pesquisa, vendo aquele pessoal trabalhando, com aquela cultura europeia, aquele padrão de trabalho, de rendimento. Vivendo isso no dia a dia, eu pude aprender como se dirige uma pesquisa profissional em um laboratório respeitável".

³⁶¹ [tradução, cf. nota 166] Kuhn, Thomas S., op. cit. pp. 46-7.

³⁶² [tradução, cf. nota 167] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 191.

[Necessidade de união da comunidade científica]

Alejandro Szanto Toledo:

"Existem comunidades mais organizadas e outras menos. Nós vemos que na época do Genoma, essa comunidade se organizou de uma maneira muito saudável. Eu diria que na minha área, Física Nuclear, essa comunidade foi muito organizada quando era menor, mas hoje em dia é totalmente desorganizada. Então o apoio da comunidade é fundamental para se mostrar se um grande projeto - não estou falando de projeto individual de bancada - é relevante ou não".

Eduardo Moacyr Krieger:

"O IAP hoje mantém reuniões frequentes nas quais os grandes problemas de ciência são discutidos em nível internacional e depois passam para nível nacional para serem difundidos. Minha atuação na ABC teve esses dois aspectos. Primeiro, consolidar o papel da entidade como representante da comunidade em âmbito nacional - hoje ela tem assento em todos os grandes colegiados nacionais - e uma atuação internacional, muito própria das academias de ciências, de representar a comunidade nacional nos fóruns internacionais".

Flávio Fava de Moraes:

"Na Constituinte estadual de 1989, estávamos na Nova República, e começamos a tentar convencer a Assembléia de que o Estado de São Paulo precisava investir mais. Havia sinais e sintomas de que os organismos federais estavam diminuindo seus investimentos e sentíamos que precisávamos melhorar nossa fonte. Mobilizou-se a comunidade científica. Foram feitas muitas coisas. Eram cartas, reuniões, seminários, contatos pessoais tanto sociais como profissionais, idas à Assembléia... Trabalhou-se muito com os deputados"³⁶³.

[Necessidade de aprimoramento de recursos humanos por formação e atração]

Celso Lafer:

"[...] a capacitação científica e tecnológica é um componente da autonomia e viabilidade de um país".

Fernando Ferreira Costa:

"O que mudou bastante, mas ainda tem de mudar mais, é o número de pessoas com esse tipo de visão e dedicação à atividade de investigação, que era extremamente limitado. Hoje, é incomparavelmente maior. Essa massa crítica é fundamental para o país, além da noção de que

³⁶³ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 219.

se deve fazer ciência de qualidade e desenvolvimentos em todas as áreas, das médicas até o desenvolvimento da agricultura, inovação na indústria".

Glauco Arbix:

"Falar de ciência, tecnologia e inovação é falar de gente. As máquinas são extremamente importantes. Os computadores e equipamentos são essenciais, mas precisamos de gente qualificada para dar um salto em ciência, tecnologia e inovação".

Hernan Chaimovich:

"O drama é o seguinte: se você não tem uma escola primária como foi a minha - em tempo integral, com estrutura de competição e dedicação quase total à formação - e depois um colégio em que se é treinado para ser um cidadão capaz, formar cientista vai ser muito caro. Recuperar no ensino secundário uma pessoa que não teve um primário decente às vezes não vale a pena em termos de custo público. Se não se investe desde o começo, cada vez que se tarda mais um ano, fica mais caro formar um cidadão capaz. E quando digo capaz não estou preocupado com cientista, mas com o cidadão que chega aos 20 anos com noções centrais: 1 - competição não é ruim, pode ser estruturada; 2 - responsabilidade social; 3 – conhecimento das bases do método científico entendido como uma forma de pensar que não aceita, por exemplo, o poder como verdade".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

"Se nós analisarmos a relação de doutores por habitante, o estado de São Paulo está muito aquém dos países que hoje lideram a questão da ciência. Temos que formar mais cientistas. Essa é a missão da FAPESP. Não é uma missão fácil, porque formá-los significa encontrar um espaço para eles no mercado de trabalho. As empresas têm que entender que a contratação desses profissionais trará um diferencial a elas. As universidades, na renovação de quadros".

Jacques Marcovitch:

"[...] um centro de excelência em pesquisa tende a atrair e reter jovens mais talentosos".

José Fernando Perez:

"A criação de uma rede já havia sido aceita como o instrumento ideal para que o projeto pudesse cumprir sua finalidade maior: formação em escala de recursos humanos. Não se buscava uma fórmula que tornasse a execução do projeto mais rápida ou mais barata. Se esse fosse o objetivo, a rede seria desnecessária. Talvez um único laboratório pudesse executá-lo"³⁶⁴.

³⁶⁴ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 69.

Júlio Cezar Durigan:

"Por que não produzirmos os nossos engenheiros, ao invés de abirmos um campo enorme para recebermos engenheiros de fora? Por que não formarmos os nossos jovens para serem os nossos engenheiros? O Brasil não vai formar nos próximos 10 anos os engenheiros que precisa para o seu desenvolvimento. Temos que trabalhar em relação a isso, não pensarmos em receber e reconhecermos os diplomas de quem vem de fora. Nada contra que o profissional venha trabalhar no Brasil, mas isso não pode virar uma política de não produção de nossos engenheiros e recepcionar engenheiros de fora".

Marco Antonio Zago:

"Nós temos um problema muito sério no país, de formação de pessoal qualificado em todos os níveis, inclusive de ciência e tecnologia. Apesar de tudo que se diz, que estamos formando 12 mil doutores por ano, que é uma coisa espetacular, mas acho que ainda é menos do que nós precisaríamos formar. [...] Por outro lado, esse crescimento de quantidade não foi acompanhado por um crescimento tão grande em qualidade, quer dizer, nós temos uma discrepância".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"[...] se a pessoa é bem formada, deve ser bem-vinda".

Paulo Emílio Vanzolini:

"Penso que a FAPESP tem os seguintes papéis: primeiro, o de formação de pessoal, quer dizer, o programa de bolsas é um programa exemplar e importantíssimo, desde a bolsa de iniciação até a bolsa de aposentado; esse é um programa fundamental. Segundo, ela tapa os buracos orçamentários, corrige o orçamento do Estado, isso também é um papel"³⁶⁵.

William Saad Hossne:

"[...] às vezes, é mais fácil publicar mais um trabalho do que formar mais um pesquisador. Este é um problema que tem que ser pesado com muito cuidado e não pode ser perder essa perspectiva. Quando se começa a instalar o espírito de julgar pelo número de trabalhos publicados, o que sem dúvida nenhuma, é um indicador - ninguém está negando importância a isso - é necessário também que se coteje o esforço feito no sentido de formar novos pesquisadores naquelas áreas. E deve ser avaliada a dedicação do orientador não só em informar

³⁶⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 505.

o pesquisador no seu projeto, mas, também, no sentido de formá-lo como pessoa, e dentro de uma mentalidade universitária, uma mentalidade de pesquisa"³⁶⁶.

[Necessidade da internacionalização]

Alejandro Szanto Toledo:

"Uma questão inevitável é a globalização. E a globalização, tanto da universidade, quanto da FAPESP, está envolvida com a internacionalização. Ter parceiros de alto nível no mundo inteiro, para poder trocar não só pesquisadores, mas também trocar ideias, formas de gestão, prioridades, tudo isso. Eu diria que nos seis meses em que eu estou na FAPESP, senti que esse é um ponto muito importante, com o qual eu concordo, porque a ciência sempre foi internacional. E com os meios de comunicação cada vez mais ágeis, ela se torna cada vez mais internacional e globalizada".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"O ponto de partida para a internacionalização foi a necessidade de os pesquisadores se conectarem com centros de excelência. Há áreas de pesquisa em São Paulo que são muito competitivas internacionalmente e, no entanto, são pouco vistas pelo mundo porque estão isoladas. Daí a importância de estimular a colaboração".

Celso Lafer:

"[...] neste mundo globalizado a ciência não é algo que se faça exclusivamente dentro das fronteiras nacionais. Para valer-me, por analogia, de um conceito que empreguei na análise da política externa, a construção da autonomia pela capacitação não se faz pelo isolamento, mas por meio de participação naquilo que está sendo feito em nível mundial. Daí a importância de ampliar a criação de redes entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros, que vejo como uma iniciativa fundamental".

Glauco Arbix:

"Temos que fazer a mesma coisa com as nossas universidades. Elas devem deixar de lado o provincianismo e se internacionalizar. E se internacionalizar não é só buscar parceiro lá fora, mas buscar fonte de conhecimento, gerar conhecimento lá fora porque isso fortalece as instituições aqui dentro".

Herman Jacobus Cornelis Voorwald:

³⁶⁶ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 417.

"Está havendo um trabalho muito interessante da FAPESP agora, comandado pelo diretor científico, o professor Brito, com parcerias internacionais. Apoio mútuo, da FAPESP e da fundação internacional, no sentido de viabilizar que pesquisadores daqui e de lá possam desenvolver projetos e gerar publicações em conjunto, com apoios também conjuntos, o que é importante para a ciência do país".

José Fernando Perez:

"O nosso foco é buscar colaborações internacionais, projetos conjuntos. E as bolsas dos que vão e voltam são a cola dessas colaborações"³⁶⁷.

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"Hoje, por exemplo, a ênfase que se dá ao processo de internacionalização da pesquisa e o reconhecimento de que a pesquisa brasileira (e a paulista, especificamente) tem menos impacto do que poderia ter, em termos tanto de sua quantidade quanto de sua qualidade, fazem com que sejam tomadas medidas novas para facilitar essa integração da comunidade paulista com a internacional".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Além disso, há outro campo que estamos avançando, a internacionalização. A FAPESP deve continuar apoiando a ciência deste estado, mas levando em consideração as vertentes que nos levem ao crescimento e à inserção mundial. As universidades devem acompanhar esse desenvolvimento e a tendência é que elas se tornem universidades de classe mundial, que é o que nós todos almejamos, atingindo um protagonismo maior na ciência global".

Mayana Zatz:

"O que o Carlos Henrique de Brito Cruz diz reflete esta fase da FAPESP, de que nós temos que melhorar a qualidade e não só a quantidade dos trabalhos, aumentar o índice de impacto e que devemos fazer colaborações internacionais. Acho isso tudo extremamente importante. A FAPESP é muito aberta, inclusive, para ideias novas, estão sempre fazendo novos programas, inovando".

Sônia Penin:

"Com a ampliação da internacionalização a USP pretende estar mais presente nas ações de ponta que ocorrem ao longo do mundo, pretende estar mais presente nessa aldeia que o mundo está se tornando".

³⁶⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 95.

Suely Vilela:

"Eu vejo que o desafio do país hoje, da ciência brasileira, é exatamente buscar esses acordos de cooperação, agregando pesquisadores estrangeiros para que ela possa não só mostrar a sua pesquisa, mas também avançar nas pesquisas que são desenvolvidas".

Conflitos - troca de paradigma, juventude, morte do cientista

Kuhn:

"Almost always the men who achieve these fundamental inventions of a new paradigm have been either very young or very new to the field whose paradigm they change"³⁶⁸.

"[...] Max Planck, surveying his own career in his *Scientific Autobiography*, sadly remarked that 'a new scientific truth does not triumph by convincing its opponents and making them see the light, but rather because its opponents eventually die, and a new generation grows up that is familiar with it'"³⁶⁹.

"The new paradigm implies a new and more rigid definition of the field. Those unwilling or unable to accommodate their work to it must proceed in isolation or attach themselves to some other group"³⁷⁰.

José Fernando Perez:

"Em julho de 2010, 10 anos depois da publicação do Genoma na *Nature*, foi publicada uma matéria de novo na revista, saudando os 10 anos do projeto. E publicou inclusive algumas coisas que eu nunca havia dito, mas que podia dizer naquele momento, que houve certa resistência do *establishment* e era natural que houvesse essa resistência, porque era uma nova forma de fazer ciência. Isso é normal. É uma questão de sociologia da ciência. Tem uma frase do Max Planck que é terrível e brilhante ao mesmo tempo, que diz que a ciência progride também porque os grandes cientistas morrem. É uma frase refinada, pode soar jocoso, mas tem por trás uma interpretação profunda, que quer dizer que os grandes cientistas têm uma força política muito grande, uma força de convencimento muito grande. Eles são vistos como os portadores da verdade para a comunidade. Eles então influenciam e também inibem as novas formas de fazer ciência. Algumas pessoas se sentem ofendidas com essa frase. Mas não é para ofender ninguém. A frase é do *Max Planck* e o Darwin também disse isso. A Teoria da Evolução das Espécies não se firmou por causa da sua força científica, mas porque os opositores iriam morrer. E o Projeto

³⁶⁸ [tradução, cf. nota 100] Kuhn, Thomas, S., op. cit. p. 90.

³⁶⁹ [tradução, cf. nota 101] Kuhn, Thomas S., op. cit. p. 151. (Planck apud Kuhn (Max Planck, *Scientific Autobiography and Other Papers*, trans. F. Gaynor (New York, 1949), pp.33-84.))

³⁷⁰ [tradução, cf. nota 102] Kuhn, Thomas, S., op. cit. p. 19.

Genoma da FAPESP também foi feito por uma geração de novos. Os mais jovens foram os que participaram. Recebi cartas furiosas de lideranças científicas que me questionaram".

Ruy Carlos de Camargo Vieira:

"Notei que houve, por parte de algumas pessoas, nas entrelinhas, nunca declarada abertamente, uma resistência no sentido da indicação de alguns nomes. 'Por que fulano está lá como coordenador?'. Isso é mais ou menos natural, porque há sempre certa idiossincrasia, há grupo de lá e de cá. Jamais será possível contentar a todos. Mas tenho a consciência tranqüila porque jamais houve partidarismos ou nepotismo. Sempre foi tratado num plano muito elevado, considerando-se sempre a questão do mérito, colocando sempre a possibilidade de recursos, de diálogo. Sempre num clima aberto. A proposta da implantação desse sistema de coordenação por área foi discutido no Conselho Superior e foi aceita imediatamente. O Conselho da época apreciou, achou muito bom e deu todo o apoio, todo o incentivo. Eu senti, para dizer bem a verdade, que o pessoal mais tradicional - não estou julgando as pessoas, pesquisadores de grande mérito, sem dúvida, que viveram o início da FAPESP, e antes mesmo do início colaboraram para a promulgação da lei que concretizou a emenda constitucional -, e essas pessoas, posso estar errado, mas é minha opinião, se julgavam donas da FAPESP e, com esse sistema de coordenadorias a FAPESP passou a não ter mais dono. Eu poderia ser um dos donos da FAPESP como diretor científico, mas abri mão. Achei que a FAPESP não deveria ter donos. Líamos nas entrelinhas, pois jamais alguém chegou e declarou essas coisas"³⁷¹.

Sérgio Mascarenhas:

"O professor Perez tinha feito o projeto do GENOMA. Teve uma chuva de críticas, de inveja, porque as grandes ideias quebram aquelas que estavam congeladas num paradigma. Ao quebrar um paradigma estabelecido você faz muita inimidade. Mas, isso é a demonstração clara de que se está construindo a ciência. Esta é um construir e um destruir sucessivos".

Problemas

Popper:

"[...] science starts from problems (rather than from observations, or even from theories, though admittedly the 'background' of the problem will contain theories and myths)"³⁷².

"Problems, after they have been solved and their solutions properly examined, tend to beget problem-children: new problems, often of greater depth and ever greater fertility than the old ones. This can be seen especially in the physical sciences; and I suggest that we can best gauge

³⁷¹ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 312-3.

³⁷² [tradução, cf. nota 84] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 181.

the progress made in any science by the distance in depth and expectedness between P_1 and P_2 : the best tentative theories (and all theories are tentative) are those which give rise to the deepest and most unexpected problems"³⁷³.

Kuhn:

"The areas investigated by normal science are, of course, minuscule; the enterprise now under discussion has drastically restricted vision. But those restrictions, born from confidence in a paradigm, turn out to be essential to the development of science. By focusing attention upon a small range of relatively esoteric problems, the paradigm forces scientists to investigate some part of nature in a detail and depth that would otherwise be unimaginable"³⁷⁴.

Glaucius Oliva:

"Contar a produção não estimula o cientista a fazer aquela que é a atividade mais nobre dele, que é pensar o problema. O cientista ir para o laboratório, fazer uma medida bem feita, desenhar um experimento e resolver, é ótimo. Mas a parte mais nobre é antes de ir para o laboratório, quando ele pensa o problema e formula um projeto, e isso não é muito valorizado".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Não se trata de um projeto, é um plano de pesquisa e cada um deles vai direcionando sua pesquisa para analisar problemas não muito ousados e que certamente vão dar resultados".

Vahan Agopyan:

"Essa continuidade de ações é que dá tranquilidade ao pesquisador para a pesquisa no longo prazo. A pesquisa não pode ser feita aos tropeços, em espasmos, tem que ter uma continuidade. Hoje os grupos de pesquisa estabelecidos em São Paulo têm uma continuidade marcante. No meu grupo de pesquisa estamos há mais de 20 anos com um trabalho contínuo".

Desenvolvimento

Popper

³⁷³ [Os problemas, depois de terem sido resolvidos, com suas soluções apropriadamente examinadas, tendem a gerar problemas-filhos: novos problemas, muitas vezes de maior profundidade e sempre de maior fertilidade que os antigos. Isto pode ser visto especialmente nas ciências físicas; e sugiro que podemos aferir melhor o progresso feito em qualquer ciência pela distância em profundidade e expectativa entre P_1 e P_2 : as melhores teorias experimentais (e todas as teorias são experimentais) são aquelas que dão origem aos problemas mais profundos e mais inesperados". (Popper, Karl R., *Conhecimento Objetivo*, p. 263)] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p. 287.

³⁷⁴ [tradução, cf. nota 126] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 24.

"Science never pursues the illusory aim of making its answers final, or even probable. Its advance is, rather, towards an infinite yet attainable aim: that of ever discovering new, deeper, and more general problems, and of subjecting our ever tentative answers to ever renewed and ever more rigorous tests"³⁷⁵.

Flávio Fava de Moraes:

"Um outro fator é o seguinte: entendo que o desenvolvimento do conhecimento científico tem muito a ver com a discussão do seu processo. Creio que a FAPESP deve sempre preservar a oportunidade de que a discussão sobre a pesquisa que se desenvolve no Estado seja continuamente posta em prática. Ao estimular a crítica da pesquisa que apóia estará oferecendo a estes críticos a chance de visualizarem fatos que permitirão o progresso do conhecimento"³⁷⁶.

Kuhn

"The areas investigated by normal science are, of course, minuscule; the enterprise now under discussion has drastically restricted vision. But those restrictions, born from confidence in a paradigm, turn out to be essential to the development of science. By focusing attention upon a small range of relatively esoteric problems, the paradigm forces scientists to investigate some part of nature in a detail and depth that would otherwise be unimaginable"³⁷⁷.

"[...] the book portrays scientific development as a succession of tradition-bound periods punctuated by non-cumulative breaks"³⁷⁸.

José Arana Varela:

"A ciência brasileira está melhorando, ganhando visibilidade e nós, aprendendo a fazer ciência. Evidentemente, fazer ciência em nível de prêmio Nobel nas áreas mais fortes como saúde, química e física implica estar na fronteira do conhecimento com projetos a longo prazo. Quem sabe os CEPIDs, que são projetos de dez anos, não nos trarão um Nobel?"

Oswaldo Fidalgo:

"Sempre persegui alguns princípios, um deles era que, por melhor que você faça qualquer coisa, sempre terá condição de melhorá-la, usando criatividade e formas diferentes de execução. Quando não mais se consegue qualquer melhora, atinge-se a estagnação. Mas o mundo continua em constante transformação e quem estagna inicia o princípio do seu fim. Esse é o conceito que

³⁷⁵ [tradução, cf. nota 78] Popper, Karl R., *The Logic of Scientific Discovery*, p. 281.

³⁷⁶ Hamburger, Amélia I., *op. cit.*, p. 228.

³⁷⁷ [tradução, cf. 126] Kuhn, Thomas S., *op. cit.*, p. 24.

³⁷⁸ [tradução, cf. nota 127] Kuhn, Thomas S., *op. cit.*, p. 208.

me leva, muitas vezes, a fazer observações construtivas, que podem ser vistas como críticas sérias e pesadas".

Catedral/bazar

Popper:

"All work in science is work directed towards the growth of objective knowledge. We are workers who are adding to the growth of objective knowledge as masons work on a cathedral. Our work is fallible, like all human work. We constantly make mistakes, and there are objective standards of which we may fall short - standards of truth, content, validity and others. Language, the formulation of problems, the emergence of new problem situations, competing theories, mutual criticism by way of argument, all these are the indispensable means of scientific growth"³⁷⁹.

"[...] *the growth of knowledge proceeds from old problems to new problems, by means of conjectures and refutations*"³⁸⁰.

Kuhn:

"If science is the constellation of facts, theories, and methods collected in current texts, then scientists are the men who, successfully or not, have striven to contribute one or another element to that particular constellation. Scientific development becomes the piecemeal process by which these items have been added, singly and in combination, to the ever growing stockpile that constitutes scientific technique and knowledge. And history of science becomes the discipline that chronicles both these successive increments and the obstacles that have inhibited their accumulation"³⁸¹.

"If normal science is so rigid and if scientific communities are so close-knit as the preceding discussion has implied, how can a change of paradigm ever affect only a small subgroup? What has been said so far may have seemed to imply that normal science is a single monolithic and unified enterprise that must stand or fall with any one of its paradigms as well as with all of them together. But science is obviously seldom or never like that. Often, viewing all fields together, it seems instead a rather ramshackle structure with little coherence among its various parts"³⁸².

Feyerabend:

³⁷⁹ [tradução, cf. nota 75] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, pp. 121-2.

³⁸⁰ [tradução, cf. nota 76] Popper, Karl R., *Objective Knowledge*, p.258.

³⁸¹ [tradução, cf. nota 121] Kuhn, Thomas S., *op. cit.*, pp. 1-2.

³⁸² [tradução, cf. nota 122] Kuhn, Thomas S., *op. cit.*, p. 49.

"What can a single comprehensive 'world view of science' or a single comprehensive idea of *science* offer under such circumstances? [...] it can disregard the differences and present a paste job where each particular view and the results it has achieved is smoothly connected with the rest thus producing an impressive and coherent edifice - 'the' scientific world-view. [...] Expressing it differently we may say that the assumption of a single coherent world-view that underlies all of science is [...] an attempt to show [...] that a synthesis has been achieved"³⁸³.
"Scientists are like architects who build buildings of different sizes and different shapes and who can be judged only *after* the event, i.e. only after they have finished their structure. It may stand up, it may fall down - nobody knows"³⁸⁴.

José Fernando Perez:

"No começo da nossa gestão, em 1993, a Fapesp analisava cerca de três mil e quinhentos processos novos e atualmente são mais de quinze mil processos novos por ano. Esse crescimento não foi apenas numérico. De fato, com a criação de novos programas, com norma e sistemáticas de avaliação específicas, houve um aumento na complexidade. O antropólogo americano Eric Raymond, em um livro sobre a história do sistema operacional Linux, identifica dois tipos de ordem e estratégia. A da catedral, com uma vocação de persistência milenar, uma ordem estática, obedecendo a um planejamento rígido, onde cada pedra tem sua posição cuidadosamente planejada antes de ser assentada, de forma a garantir que não haja nenhuma surpresa quando chegar o momento de assentar a última. Na estratégia da catedral, os erros são inadmissíveis. Mas há também uma ordem e uma estratégia dinâmica, que pretende responder a oportunidades e desafios que são temporalmente identificados. É a ordem do bazar, onde prevalece a ousadia e onde o erro e sua correção são parte do processo. Num sistema de pesquisa em intensa evolução como o nosso, exige-se de uma agência de fomento à pesquisa reconhecer que 'temos tudo, menos tempo', 'temos que fazer e vamos fazer' e 'temos que aprender a pilotar voando, com os riscos que isso implica'. O professor Imre Simon do Instituto de Matemática da USP comentou, certa vez, que havíamos transformado a Fapesp de catedral

³⁸³ [O que pode oferecer, em tais circunstâncias, uma única e abrangente 'visão de mundo científica', ou uma única e abrangente idéia de *ciência*? [...] pode desconsiderar as diferenças e apresentar um trabalho de colagem que cada perspectiva particular - e os resultados que alcançou - é ligada homogeneamente ao restante, produzindo assim um edifício impressionante e coerente - 'a' visão de mundo científica. [...] Expressando-o de modo diferente, podemos dizer que o pressuposto de uma visão de mundo única e coerente que subjaz ao todo da ciência é [...] uma tentativa de mostrar [...] que já foi alcançada uma síntese". (Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 327)] Feyerabend, Paul K., *Against Method*, pp. 244-5 (a argumentação de Feyerabend é mais extensa que a apresentada, porém, não para fins de brevidade, mas para nos atermos ao tópico *Catedral/bazar*, somente uma parte foi apresentada, procurando não perder a integridade nem deturpar as ideias do autor).

³⁸⁴ ["Cientistas são como arquitetos que constroem edifícios de diferentes tamanhos e diferentes formas, que podem ser avaliados somente *depois* do evento, isto é, só depois de terem concluído sua estrutura. Talvez ela fique em pé, talvez desabe - ninguém sabe". (Feyerabend, Paul K., *Contra o Método*, p. 21)] Feyerabend, Paul K., *Against Method*, p. 2.

em um bazar. Só fiquei tranquilo e, até mesmo, orgulhoso depois de conhecer o texto de Raymond cuja leitura ele me recomendara"³⁸⁵.

"O autor, Eric Raymond, argumenta que existem duas formas de organização. A organização da Catedral, em que cada pedra é colocada com muito cuidado, respeitando um desenho previamente estabelecido com visão e perfeição centenária, secular, milenar, eterna. Concebida perfeitamente, fica perfeita, imutável, absolutamente estática na sua perfeição. E tem o modelo do Bazar, absolutamente imperfeito, mas um modelo que consegue responder a desafios e oportunidades. O dono do Bazar sabe onde é que tem que mexer".

Neutralidade

Kuhn:

"[...] there can be no scientifically or empirically neutral system of language or concept"³⁸⁶.

Flávio Fava de Moraes:

"[...] não há dúvida que o poder da diretoria científica no encaminhamento das assessorias para os pareceres, podem ter um viés comportamental, não é questão de mau caráter e nem de parcialidade, mas simplesmente acreditar que um parecerista possa dar pareceres adequados".

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"[...] toda avaliação comporta inevitavelmente alguma dose de subjetividade".

Marco Antonio Zago:

"Eu sei que isso é uma das coisas a respeito das quais há mais claramente mecanismos na FAPESP para proteger os pesquisadores das coisas que fazem parte da espécie humana, dos ciúmes, da inveja, dos conflitos de interesse, falando de uma maneira mais elegante".

Luiz Gonzaga Belluzzo:

"É importante haver diversidade e, ao mesmo tempo, impessoalidade".

[Valoração da ciência - qualidade e quantidade]

Glaucius Oliva:

"Tudo isso é produção: projetos em parceria com empresa, formação de alunos em parceria com empresa, assessoria e consultoria. Da mesma forma, projetos de políticas públicas, com

³⁸⁵ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 59.

³⁸⁶ [tradução, cf. nota 155] Kuhn, Thomas S., op. cit., p. 146.

prefeituras, escolas, hospitais. Estamos tentando mudar isso. Isso vale, da mesma maneira, para a educação e popularização da ciência. As atividades que vocês fazem com tanto cuidado passam a ser registráveis e quantificáveis nos nossos currículos ".

Hélio Nogueira da Cruz:

"Quer dizer, excluem-se algumas referências significativas porque se quer produção per capita, não a total. Quando se observa os indicadores da Universidade de Xangai, por exemplo, o que vale é a produção total, não é a produção per capita. Esse sistema gira em torno de indicadores - e eu gosto muito de indicadores -, mas deve-se utilizá-los com muita cautela. O País precisa da produção acadêmica absoluta e não da relativa".

Henrique Eisi Toma:

"Você pode estar produzindo a obra-prima da sua vida e ninguém dá valor".

Hernan Chaimovich:

"Os mais fracos foram os que em vez de criar uma cultura de foco coletivo, continuaram apenas aumentando a produção. Isso é possível ver e medir claramente".

José Fernando Perez:

"Além de crescimento grande em valores absolutos, os indicadores de impacto dessas publicações mostravam que também do ponto de vista qualitativo essa produção havia melhorado muito. Havia uma evidência verificável e quantificada de que a ciência brasileira deu, de fato, nestes últimos quarenta anos, uma resposta ao investimento que foi feito pelo país, desde a sistematização do apoio à pesquisa e à pós-graduação. Tratava-se de um crescimento explosivo em praticamente todas as áreas do conhecimento"³⁸⁷.

Luiz Henrique Lopes dos Santos:

"Acredito que mudanças muito importantes estão acontecendo agora, para estimular os pareceristas a avaliar, não apenas quantitativamente, mas também qualitativamente, a produção científica do solicitante e seu impacto. Isso não pode ser medido no sentido estrito, porque, se pudesse, não seria uma avaliação qualitativa".

Luiz Nunes de Oliveira:

"Nós temos um grande desafio, todo mundo sabe disso. Na verdade são dois desafios, mas tem um que é maior, que é fazer o Brasil dar um salto qualitativo na pesquisa. Nós estamos com um

³⁸⁷ Hamburger, Amélia I., op. cit., pp. 66-7.

volume muito grande de pesquisa, com pesquisadores que já atingiram um patamar de reconhecimento internacional, mas nós ainda não estamos na fronteira da ciência, na maneira que gostaríamos de estar".

Maria José Soares Mendes Giannini:

"Temos, agora, outro olhar: a qualidade. Estamos avançando nisso. As discussões na própria FAPESP abordam esse lado: você não pode exigir só quantitativamente que o Brasil cresça, em produtividade em ciência, temos que exigir qualidade para atingirmos a visibilidade".

Paulo Emílio Vanzolini:

"Antes de Fidel Castro, Cuba era uma colônia americana, principalmente, uma colônia da minha universidade, de Harvard, e era uma porcaria. Com o comunismo, eles ficaram clientes da Academia de Ciências da Tchecoslováquia, que é primorosa. A mudança de quantidade não foi muita, mas, a de qualidade foi espetacular, houve uma mudança de padrões, de exigências: isto é boa pesquisa, isso não é; isto é malandragem, isso é seriedade".

Ruy Correa Altafim

"Não sei, talvez tenha que se pensar porque nós temos outros setores que também apresentam essa dificuldade – não tem paper. Por exemplo, um músico, um compositor... Ele tocou bem? Como avaliamos? Fez uma peça boa, e aí? Então fica uma dificuldade muito grande de avaliação - temos de pensar nas suas especificidades".

Sandra Nitri:

"O que eu tenho percebido ultimamente em algumas solicitações de meus orientandos que os pareceres têm sido inadequados, pautados por uma exagerada visão produtivista. Entendo que a FAPESP, como instituição séria que é, deveria privilegiar a qualidade e a pertinência do projeto e julgar com bom senso o currículo do (a) solicitante".

Sedi Hirano:

"As universidades e institutos de pesquisa têm que se desburocratizar um pouco, não devem ter linhas de pesquisa em termos de produtivismo, mas devem realmente formar pesquisadores extremamente autônomos e alertas, e perceber que o mundo está caminhando dentro de algumas linhas de investigação, que têm que ser desenvolvidas".

[Burocracia]

Adolpho José Melfi:

"No tocante à burocracia, minha crítica se concentra no fato de que a solicitação de verba, a prestação de contas e a tramitação de um projeto toma um tempo enorme do pesquisador".

Alejandro Szanto Toledo:

"A administração nunca deve ser o gargalo do processo, deve ser o mérito científico, mas é inevitável que haja certa tramitação e isso tem o seu tempo".

Carlos Henrique de Brito Cruz:

"Se o tempo que o pesquisador é obrigado a gastar com essa burocracia for 5% ou 7% do tempo dele, dá para conviver com isso. Porém, se tomar mais de 40%, ele estará perdendo artigo publicado e tempo para orientar teses".

Joaquim José de Camargo Engler:

"Havia uma demanda crescente, por parte dos pesquisadores, de um maior apoio nas tarefas burocráticas da pesquisa, para que tivessem mais tempo para o trabalho no objeto da pesquisa".

Luiz Nunes de Oliveira:

"As pessoas ficam numa situação em que é muito difícil se concentrar no trabalho da universidade. Planeja que vai estudar tal coisa, senta na sua mesa e, depois de cinco minutos, alguém vem avisar que está pegando fogo não sei aonde, ou chegou um visitante e não tem ninguém para recebê-lo, ou um aluno perdeu sua bolsa. Quando você vê, o tempo foi-se embora. Outro problema que está aparecendo na universidade é que a burocracia está criando vida própria".

William Saad Hossne:

"Acho que uma das óticas sob a qual se deveria refletir é, então, a de se separar atividade administrativa de atividade científica"³⁸⁸.

Sociedade Civil 1

Capacidade de previsão

Horácio Lafer Piva:

"No meu setor existe, por exemplo, a questão do desenvolvimento do etanol celulósico e das biorrefinarias. Nós vez ou outra nos perguntamos: 'Como será uma empresa de papel daqui a 50

³⁸⁸ Hamburger, Amélia I., op. cit., p. 420.

anos'?. Ainda estamos numa situação confortável porque produzimos papel de embalagem, mas imagine quem fabrica apenas papel de imprimir e escrever? Eu costumo brincar com o meu pessoal, dizendo que nós nos tornaremos uma empresa de energia, porque temos uma grande extensão territorial com muita madeira, muito reflorestamento, conhecimento do ciclo biológico, de maneira que quem sabe não aproveitemos o potencial do etanol celulósico e nos transformemos numa futura empresa de energia. É o tipo de desafio, que devemos nos colocar para que possamos trabalhar essas vertentes da pesquisa de uma maneira equilibrada, que dê para o Brasil uma grande expansão no que melhor souber fazer em médio e longo prazo".

"Outro dia eu usei, numa reunião, o exemplo de que há tempos a PETROBRAS me chamou para ajudar a organizar um evento, PETROBRAS 2050. Eu perguntei: '2050? Falta tanto...' e o engenheiro com quem eu conversava me respondeu: 'nós temos a impressão que 2050 vai chegar daqui a 15 anos' (risos). Quer dizer, o tempo está cada vez mais curto".

Eliminação da distinção entre ciência básica e aplicada

Horácio Lafer Piva:

"Eu estou convencido de que há um espaço que pode ser muito bem ocupado tanto na pesquisa pura quanto na pesquisa aplicada, juntos. E se olharmos mais profundamente, veremos que não há sequer mais muita diferença entre uma e outra. O tempo as aproxima no seu destino de servir".

"Eu provoco a ambos dizendo que o cientista achava que o empresário queria extrair do seu cérebro o sumo vital, para por fim desperdiçá-lo. Por sua vez, o empresário queria abater a tiros esse sonhador que só gastava seu dinheiro e não gerava o que lhe parecia nada. Mas atualmente a relação está muito melhor".

Valor social da ciência:

Allen Habert:

"O estado de São Paulo e a comunidade científica e tecnológica desempenharão um papel muito importante porque nós teremos as condições históricas para equacionar cinco grandes questões do Brasil: a questão do saneamento básico, da habitação, da alimentação, da saúde e da educação".

Edson Simões:

"Só por intermédio de algo sólido, de planejamento, junto com ciência e tecnologia e com o modelo científico que ocorre na área de ciências exatas, biológicas e humanas e com um órgão

de fomento, como no caso é a FAPESP, é que podemos sedimentar o nosso processo de desenvolvimento de fato".

"Nós temos ali os embriões para esse tipo de desenvolvimento porque não bastava somente a questão do jogo de investimento do capital, mas era necessário mão de obra qualificada e dar uma cobertura econômica de financiamento de Estado - e não de governo, porque governo é transitório e Estado é eterno - para esse setor importante de pesquisa científica e tecnológica porque naquela altura o Brasil teria que ser alavancado, e já estava dentro de um mundo em erupção acadêmica, científica e tecnológica pós-guerra e se quisesse desenvolver, precisava enfrentar esse problema".

Horácio Lafer Piva:

"Todos terão que investir em inovação, ciência, tecnologia, capacitação e desenvolvimento, então eu gostaria de ver essa mudança logo, diminuiria nossas fraquezas do ponto de vista econômico, político e moral, criaria uma dimensão econômica muito grande em relação aos preços internacionais no processo de negociação e importação do país".

"Estamos criando uma situação, do ponto de vista de sustentabilidade, que, de fato, vai levar o país e o mundo a uma situação delicada daqui algumas décadas, de maneira que é preciso discutir esse assunto muito menos com o calor da ideologia e muito mais com os instrumentos da ciência".

Ruy Altenfelder:

"Isso mostrou que a FAPESP se preocupava também não apenas com a qualidade de vida, mas com o ser humano e esse aprimoramento da técnica de terapia de fotodinâmica no tratamento do câncer foi um passo importantíssimo nos trabalhos que hoje estão sendo desenvolvidos por todos os centros de excelência ligados a essa terrível moléstia. Em 2003, ainda na nossa gestão da secretaria e, conseqüentemente, em estreito contato com a FAPESP, o sequenciamento de outro genoma, o schistosoma, principal agente causador da esquistossomose. Um trabalho fantástico e voltado para o aprimoramento e a vida saudável de todos nós ".

Comunidade científica

Horácio Lafer Piva:

"A crítica que eu faço a algumas escolas, enfim, é talvez uma crítica perigosa porque, no fundo, tem mesmo de se preparar especialistas. Por outro lado, eu penso que é necessário dar ao engenheiro a capacidade para ele entender mais de gestão, ter outras oportunidades".

Pesquisa induzida/pesquisa espontânea

Edson Simões:

"A gente acreditava que a política iria redemocratizar o país e iria entrar em processo de desenvolvimento vinculando tudo isso: educação, ciência, tecnologia, liberdade, etc.".

Sociedade Civil 2

Prevalência da aplicação

Mariluce de Souza Moura:

"A ciência é profundamente excitante por tentar entender e decifrar os fenômenos da natureza, da vida, tudo, e criar conhecimento".

História da ciência

Neldson Marcolin:

"A história da ciência é uma maravilha porque permite falar de ciência não somente do ângulo da ciência pela ciência, mas também pelo lado humano. Relatar a importância da descoberta ou da pesquisa do cientista mas também como ele foi como pessoa".

Comunicação entre campos diferentes da ciência:

Maria da Graça Mascarenhas:

"Era ela que lia, com atenção, era ele que se preocupava com a linguagem. Às vezes tinha uma matéria de genética, ele dizia: eu sou engenheiro, eu preciso entender, se eu não entender, outros também não entenderão, de outras áreas".

Mariluce de Souza Moura:

"[...] ao escrever uma matéria sobre genômica, o jornalista tem de levar em conta que aquele tema deve ser entendido também pelo sociólogo. Da mesma forma, a pesquisa em antropologia precisa ser compreendida pelo pesquisador de física e biologia molecular".

Neldson Marcolin:

"Quando o pesquisador dizia 'esse negócio não é assim', argumentávamos 'professor, sabemos que não é assim, mas dizendo do modo X, em vez do modo Y, fica mais claro e fácil de ser entendido não apenas por seus pares, mas também por uma gama maior de pessoas'".

"Quando nos deparamos com o detalhe do detalhe do detalhe – nesse nível, mesmo -, precisamos adaptar porque senão é simplesmente impossível fazer a matéria".

"Saber que o pesquisador leu não apenas a parte relativa à área de atuação dele, mas, folheando, se interessou por um texto sobre Getúlio Vargas ou hip hop, é um grande ganho. A revista não é feita só para físicos e biólogos, mas para que estes pesquisadores vejam também o que estão pesquisando seus colegas da Comunicação, da Filosofia, da História e vice-versa; para que o pessoal de Humanidades que ainda pense que 'os caras da Física recebem muito dinheiro para ficar descobrindo a origem do Universo' se surpreendam por exemplo, com uma matéria sobre o Bóson de Higgs . . .".

Divulgação:

Heitor Shimizu:

"Essa ideia de divulgar a cultura científica, é uma coisa que ele sempre vem batendo..."

"Isso eu acho muito importante, o fato de você estar levando não só o nome da Fapesp, mas também o nome da ciência no país, da ciência feita no estado de São Paulo".

"O jornalista científico, na verdade, ele escreve sobre todas as áreas e não entende bem de nenhuma".

"É sempre um desafio, de você ter que fazer uma matéria que seja informativa, ela não vai ser tão aprofundada quanto uma matéria investigativa, não é. Mas tentar falar sobre aquela pesquisa de maneira mais abrangente possível com o pouco tempo que a gente tem".

"Esse é o grande objetivo, levar a ciência para um público cada vez maior, para a sociedade mesmo".

"[...] eles estão com uma certa apreensão, que as crianças japonesas estão se afastando da ciência, já há algum tempo. [...] Isso já tem mais de uma geração, então eles estão tentando se aproximar dessas crianças, tentando formar mais cientistas para o futuro".

Maria da Graça Mascarenhas:

"Teve um salto grande, do ponto de vista dos veículos de comunicação, de perceber que aqui se fazia ciência e que a ciência tinha resultados, isso foi bem significativo".

"O que é interessante para nós, porque é uma forma de divulgar a ciência. Divulgar um pensar científico, divulgar notícias de ciência".

Mariluce de Souza Moura:

"[...] o regime controlou a cultura científica e isso afetou a difusão e a expansão de ciência e tecnologia na sociedade".

"Daí em diante cobrimos os projetos de pesquisa na perspectiva da divulgação científica e buscando inclusive influir na agenda da mídia".

"Essa questão foi definida já no projeto da revista. A proposta era tratar dos assuntos em linguagem jornalística e abordar as pesquisas noticiadas, seus métodos e resultados, com o maior rigor científico possível na perspectiva do jornalismo".

"Por outro lado, recebemos na revista pedidos de editoras que comprem nossos textos para usar em livros didáticos. Professores, coordenadores e diretores de ensino médio contam que a revista é extremamente útil em sala de aula porque mostra uma ciência mais viva do que a dos livros escolares".

"Esse resultado tem a ver com a cultura da ciência e da tecnologia de São Paulo. Sempre pensei que seria muito difícil criar fora de São Paulo uma revista que aliasse a visão jornalística à perspectiva de a comunidade científica apresentar à sociedade os resultados de sua atividade".

Neldson Marcolin:

"Houve depoimentos impressionantes . O jovem de 20 e poucos anos que decidiu ser cientista por causa da 'Pesquisa FAPESP'. Adultos pesquisadores de áreas muito técnicas que não fizeram carreira acadêmica e a leem para se sentirem parte do mundo da ciência. Nerds que compram a revista porque veem a capa e dizem, 'esse negócio aqui eu quero entender' (risos). E pesquisadores e diretores de órgãos de ensino que cuidam de 80 escolas privadas e 120 escolas públicas, maravilhados com a publicação e interessados em usá-la no treinamento de professores do ensino médio. Ou seja, a pesquisa revelou um público potencial significativo que para ser atingido demanda os investimentos em estrutura, formato e linguagem de que já falamos".

Rosaly Fávero Krzyzanowski:

"Das recomendações da proposta, ganharam destaque as de que instituições envolvidas na produção de conhecimento científico e tecnológico criassem e preservassem centros de memória e exercessem papel multiplicador na divulgação científica do país. 'A sociedade precisa tomar conhecimento do alongado esforço nacional de produção do saber', dizia o texto".

"Compartilhar o conhecimento que construímos, como deve ser feito sempre".

Comunidade científica:

Neldson Marcolin:

"O que para o leigo, ou mesmo para o jornalista especializado, parece um detalhe sem importância, para o pesquisador é a razão de sua vida profissional . Com um agravante: pela natureza especulativa da ciência, o que o pesquisador estuda hoje pode vir a dar resultado

somente daqui a 50 ou 100 anos; ou não dar em nada; e ainda assim, o pesquisador avança, estuda, explora. . . pesquisa, em uma palavra".

"Além disso, o conceito americano de que o cientista que não se comunica bem encontra dificuldade para receber verbas já se disseminou também no Brasil. E, por último, se alguns pesquisadores se deram conta de que falar para as câmeras pode causar problemas com alguns colegas – que o criticariam por “querer aparecer” – , viram também que nesse processo acabam sendo mais bem entendidos pelo público, o que traz benefícios enormes , como na área de saúde pública, por exemplo".

Catedral/bazar

Heitor Shimizu:

"Ao mesmo tempo, não dá para dizer, ninguém pode dizer que foi um fracasso, a ciência evolui aos poucos".

Caminhos

Após a apresentação da evidência escrita, da evidência oral e de suas aproximações e distanciamentos, várias questões podem ser levantadas, sendo que a abordagem de uma delas vai apontar os caminhos percorridos. Trata-se da possibilidade de traçar ou identificar esse caminho de conceituação da ciência por meio das evidências apresentadas, ou reformulando, por meio de suas aproximações e distanciamentos. Essa é a questão principal, que vai guiar o percorrer desse caminho.

A possibilidade de identificação de uma conceituação de ciência por meio de evidência oral é um *tour de force* certamente, mas cujo caminho pôde ser percorrido. Não há, nesse momento, a pretensão de se apresentar uma visão que represente a comunidade científica em geral, como talvez alguns autores apresentados na evidência escrita tenham pretendido. Trata-se de uma conceituação de ciência retirada de uma evidência oral limitada e não representativa quantitativamente, pelo menos - mas a "simples" possibilidade de formar tal conceituação a partir da oralidade é significativa, para fins deste estudo e para fins de se mostrar a relevância que a evidência oral pode e deve ter em pesquisas acadêmicas.

Um caminho que se serve, em alguns pontos, de aproximações com um ou mais autores, ao mesmo tempo em que se distancia de outro(s) e em alguns pontos, de distanciamentos de todos os autores apresentados (em menos pontos do que era esperado no início da pesquisa).

Essa conceituação será apresentada a seguir. Seu caminho seguirá uma ordem pensada tendo em vista a clarificação da conceituação, não nenhum outro tipo de ordem.

Os caminhos da ciência

O que é a ciência? O caminho da evidência escrita à oral e suas intersecções e desvios abordam essa questão por diferentes vieses. Esses vieses se apresentam como dispersões, por mais que as seções diferentes deste trabalho tenham tentado reagrupá-los de diferentes modos - por assuntos, por aproximações, por distanciamentos. Mais um reagrupamento dessas dispersões será feito abaixo, desta vez com a intenção não somente de fazer com que a oralidade apresentada faça sentido, mas também que um conceito de ciência coerente possa surgir. Ou seja, não é apenas uma resposta à pergunta *o que é a ciência*, mas a apresentação do que ela é a partir, primariamente, da evidência oral, o que é a intenção deste estudo.

Em que medida podemos responder o que é alguma coisa ou cobrir inteiramente um assunto? De acordo com Aristóteles, ao falar sobre a composição da tragédia, "'Todo' é aquilo que tem princípio, meio e fim. 'Princípio' é o que não contém em si mesmo o que quer que siga necessariamente outra coisa, e que, pelo contrário, tem depois de si algo com que está ou estará necessariamente unido. 'Fim', ao invés, é o que naturalmente sucede a outra coisa, por

necessidade ou porque assim acontece na maioria dos casos, e que, depois de si, nada tem. 'Meio' é o que está depois de alguma coisa e tem outra depois de si".³⁸⁹ Mostrar o caminho percorrido, uma das pretensões neste momento, é mostrar o todo. Mas é necessário ir além e fazer com que esse caminho não fique apenas aparente, mas que faça sentido e seja coerente, como dito acima.

Primeiramente, será analisado o status da ciência em relação a dois campos do conhecimento importantes para este trabalho: filosofia e história. Popper, com bastante frequência, separa filosofia e ciência. Por outro lado, Kuhn e Feyerabend aproximam história, filosofia e ciência, o que também pode ser dito de Stokes. Na evidência oral analisada, também podemos notar esse movimento de aproximação das três (ciência, filosofia e história³⁹⁰).

A aproximação entre ciência e história, porém, talvez seja mais visível, notadamente no que diz respeito à crítica pela depreciação da segunda pelos cientistas. Voltando a Kuhn, ele afirma que a história é depreciada pelos cientistas. Tomada isoladamente, essa é uma afirmação certamente crítica. Porém, ela é vista de modo diferente ao considerarmos os processos da ciência normal do autor. É importante para a ciência normal paradigmática ignorar a história, ou reinterpretá-la de acordo com o paradigma vigente. Reforça-se o paradigma, diminui-se a relevância da história (ou reinterpreta-se) e a ciência normal se desenvolve³⁹¹. Na evidência oral estudada, caminho semelhante pode ser percebido, mas com um viés que não permite uma interpretação menos crítica como a de Kuhn. Em alguns momentos a história da ciência é exaltada e em outros, em seguida a esse movimento, criticam-se alguns pesquisadores atuais que, como os cientistas paradigmáticos kuhnianos, têm uma visão diferente da história e se preocupam menos com ela, deixando-a em segundo plano. Eventualmente, alguns entrevistados também incluem uma parte mais ampla da sociedade atual nesse rebaixamento da história. Quanto aos heróis da ciência, Kuhn acredita que estes são preservados, pelo menos seus nomes, apenas suas obras são revistas. Isso acontece porque a ciência precisa destes heróis. Esse louvor aos heróis da ciência e sua importância são encontrados na evidência oral algumas vezes. A importância de cultivá-los está ligada à inspiração que fez os próprios pesquisadores se tornarem cientistas e à percepção que eles podem inspirar jovens a tornarem-se cientistas, da mesma forma. Eles também podem inspirar os cientistas a formarem novos pesquisadores.

A aproximação com a filosofia, se não acontece nominalmente, como com a história, pode ser percebida nas diversas tentativas de conceituar a ciência.

³⁸⁹ Aristóteles, *Poética*, Capítulo VII, 42.

³⁹⁰ A sociologia também pode ser incluída tanto na evidência oral quanto nos autores citados.

³⁹¹ Certamente, a reinterpretação da história não é uma ação suficiente para o desenvolvimento da ciência, mas se incorpora às várias ações desse processo existente na ciência normal.

Por outro lado, afirmar que há aproximação com a história (e a filosofia), por mais relevante que possa ser, não apresenta nenhuma característica específica da ciência. Essas características específicas apresentadas na evidência oral serão apresentadas abaixo.

O fazer científico

A capacidade de previsão é essencial para o fazer científico. Deve-se olhar para o futuro e previsões (por mais que possam ser consideradas injustificadas), que podem eventualmente se tornar precisas, são algo que deve ser buscado. Visionários erram, mas também acertam - e olhar para o futuro e arriscar é o modo de agir da ciência.

Os riscos assumidos podem implicar em inovação, profundidade, estimulam uma atitude crítica e a ousadia. Esta última, porém, pode ser inibida pela própria comunidade científica, que por vezes tende a ser conservadora. Por esse motivo, o método de revisão por pares, apesar dos elogios de Kuhn e de vários entrevistados, tende a privilegiar o já existente em detrimento do novo, do ousado. Há um medo do novo, ele pode ser pior do que o que já existe. Há dois posicionamentos que podem parecer conflitantes, de estímulo e de limite à ousadia. A comunidade se encontra sob uma tensão: ela ousa mas também limita, teme errar, teme o novo. Essa tensão se apresenta como parte integrante da ciência e é importante para seu desenvolvimento. Deve-se ousar, devemos resgatar a criatividade e ousadia infantis na vida adulta. Mas, em alguns depoimentos, afirma-se que deve haver limite para isso. Sem ousadia não se avança, não é criado o novo, mas seu excesso não é recomendável. Na linguagem kuhniana, ousar dentro dos limites da ciência normal paradigmática. E a comunidade científica, dentro desses limites e dentro desse sistema, pode ensejar novidades relevantes. Colocado de outra forma, na linguagem kuhniana, a previsibilidade do sistema da ciência normal paradigmática permite a novidade, a ousadia - os limites, de certa forma, permitem a ousadia. Desse modo, problemas não precisam ser ousados sempre. Do mesmo modo que na ciência normal kuhniana, problemas podem ser pensados de modo contínuo e constante e geram resultados importantes para a ciência, independentemente de sua falta de ousadia.

Mas como se decide o que é um resultado importante em ciência? É necessário um debate científico. A persuasão é um processo comum no debate e a contestação não deve ser inibida, não se deve ter o poder de impor nada ao outro, a persuasão implica convencimento da superioridade de uma visão em relação a outra. O que pode favorecer esse convencimento são algumas características de uma teoria, pesquisa ou artigo, destacadamente simplicidade e amplidão (ou uma visão mais generalista, em contraposição à visão extremamente especializada da ciência), que podem remeter a um senso de estética ou do que é necessário para essa

superioridade, que pode variar de pesquisador para pesquisador. Outro aspecto decisivo para a superioridade de uma teoria ou pesquisa é o seu oportunismo, maior capacidade de adaptação e força. O evolucionismo existe na ciência. Aproveitar oportunidades é vital³⁹². Porém, mesmo com esses aspectos citados, que poderiam evocar uma objetividade, não é possível afirmar que não há subjetividade na decisão dos pesquisadores. Ela existe e não pode ser evitada. Há sistemas desenvolvidos que levam isso em consideração, mas o fato de não haver neutralidade é inerente à condição humana.

Esse sistema de avaliação, além de levar em conta a subjetividade humana inerente, deve valorar e avaliar o que é feito. E como isso é feito? Índices quantitativos devem ser levados em conta, mas a excessiva ênfase atual neles é amplamente criticada. Deve haver uma ênfase na qualidade, que deve ser exigida com o mesmo rigor, no mínimo, para que possa haver realmente desenvolvimento da ciência. Pode haver dificuldade em avaliar algo não quantificável, ou seja, a qualidade, mas a comunidade científica, citada acima como a melhor avaliadora da prática científica, tem condições de fazê-lo.

O saber científico

A comunidade científica, assim como avalia a prática científica, também deve discutir o que é desenvolvimento e se ele está realmente acontecendo. Para que aconteça o desenvolvimento da ciência, são necessários projetos de longo prazo, envolvendo as questões da previsibilidade e continuidade, essenciais para a ciência normal. O desenvolvimento é o desenvolvimento da ciência normal, por esse ponto de vista. Porém, ousadia e criatividade, como dito acima, são necessárias para a mudança que impeça a estagnação da ciência.

Já o conhecimento levantado na evidência oral se apresenta de modo diverso em relação à evidência escrita. A última busca conceitualizá-lo, enquanto que a primeira tem uma preocupação que pode ser denominada de instrumentalista, uma vez que versa sobre seu uso e distribuição, mais do que sobre sua conceituação.

E, no que diz respeito à relação entre desenvolvimento, conhecimento e ciência, surge uma questão: pode-se afirmar que a ciência é ou não é acumulativa? Se ela for acumulativa, se desenvolve conforme a construção de uma catedral, como afirma Popper. Se não for, se caracteriza pela falta de unidade e coerência, conforme escreve Kuhn. A sobrevalorização de ramos do conhecimento considerados mais bem-sucedidos e a subvalorização daqueles

³⁹² Nos depoimentos, também é afirmado que os experimentos devem aproveitar oportunidades, além de visar problemas da sociedade.

considerados menos bem-sucedidos podem ser percebidas em alguns depoimentos, como, por exemplo, na valorização da aplicação em detrimento da base, pois a primeira apresentaria resultados perceptíveis e úteis para a sociedade. Porém, mesmo esse movimento ou as críticas a ele não implica nem na desconstrução desse prédio sendo construído cada vez mais alto nem em sua construção. As visões da catedral organizada e acumulativa e do bazar caótico mas funcional são levantadas na evidência oral de modo específico, mas podem ser identificadas em outros pontos. Desse modo, ambas as visões, ou ambas as abordagens, podem ser eficientes na gestão e execução da ciência (no fazer político e científico, colocado de outra forma). Isso não significa que a visão de edifício cada vez mais alto e mais próximo da verdade seja suportada especificamente nos depoimentos, mas sim esse modo mais organizado do fazer científico e político, juntamente com o modo mais caótico - ambos podem ser eficientes.

Aplicação e base

Na relação do fazer e do saber científico, vistos aqui no sentido de aplicação e base, existe tensão, mas há a necessidade da eliminação da distinção entre ciência básica e aplicada (pregada por Stokes), sendo que a última serviria para deixar a ciência mais forte. A tensão acontece em forma de eventual oposição entre grupos, mas não entre ciência básica e aplicada. Existe a diferença entre pesquisas boas e ruins, mais do que distinção entre pesquisas básicas e aplicadas, no que diz respeito à avaliação científica. E o fluxo nem sempre é da ciência até chegar à tecnologia, como acreditava Bush, partindo da base e chegando até a aplicação - frequentemente o inverso ocorre, da tecnologia para a ciência (como acredita Stokes).

Não há necessidade de aplicação imediata na ciência. Não saber para o que serve uma pesquisa específica não a faz pior que outras. A resolução de um problema na matemática, por exemplo, pode ser bastante relevante e não ter nenhuma aplicação. A obrigatoriedade de aplicação na ciência pode levar a casos em que o cientista afirma haver aplicação mesmo quando não é o caso (o que pode acontecer ao fazer um pedido de financiamento em que a agência de fomento exige aplicação da pesquisa). Essa prevalência da aplicação acontece por vezes na ciência, mas ela é criticada em vários momentos na evidência oral.

O relacionar científico

Além do saber e do fazer científico, a ciência inclui o relacionar científico. Este relacionar pode ser interno (relação na comunidade científica - entre membros de uma comunidade de um mesmo ramo da ciência ou entre membros de ramos diferentes da ciência) ou externo (entre a comunidade científica e diferentes partes da sociedade).

Para discorrer sobre as relações internas, serão abordadas as características da comunidade científica. Podemos dizer que nesta existe a dedicação do cientista, um sistema de reconhecimento e estímulos, mas ele não é tão solidificado e forte no Brasil quanto em outros países. Nestes países, há maior competição, por outro lado. A comunidade é em muitos momentos conservadora, o que pode diminuir o diálogo e a possibilidade de assumir riscos. Para que os integrantes mais jovens possam assumir riscos longe da liderança da comunidade, precisam liderar grupos eles mesmos, mas estes grupos devem ter um funcionamento e hierarquia menos rígidos. Saber liderar também é necessário para se tornar um bom pesquisador. E saber conferir um maior grau de autonomia e responsabilidade aos membros de uma equipe é importante. Novas formas de fazer ciência, novas teorias, novos modos de agir enfrentam resistência. A nova abordagem na ciência é geralmente feita por jovens, que enfrentam resistências e eventualmente só podem realizá-la após a morte do(s) cientista(s) mais velho(s) que se opõe(m) a ela.

Há conflitos e antagonismos, mas a união é necessária para perseguir objetivos comuns, ou trabalhar, perseguir objetivos específicos e detalhados na ciência normal, de acordo com o termo kuhniano. Além da união, a organização da comunidade científica também é necessária, o que pode ser mais difícil conforme ela cresce. Fazer parte, estar em uma comunidade torna o cientista aquilo que ele é³⁹³. Isso implica também na necessidade de aprovação da pesquisa do cientista pela comunidade em que ele se insere. E, tanto para Kuhn quanto em vários depoimentos, o melhor critério de avaliação, mais uma vez, deve ser mesmo o de avaliação da comunidade científica. A política científica, nessa visão, tem que ser executada por cientistas. Essa especificidade pode ser prejudicial também, uma vez que a formação de cientistas é tão especializada e focada em detalhes que falta uma visão mais ampla, tanto da ciência, de seus ramos, quanto do mundo, o que prejudica a comunicação. A tradução, devido a essa especialização da ciência, é necessária, seja entre campos diferentes da ciência ou para um público mais amplo não científico (comunicação interna e externa). A especialização faz com que a comunicação entre os participantes de um mesmo campo científico específico seja fácil e a comunicação fora desse campo, difícil (como afirma Kuhn). Assim, tendo em vista essa dificuldade, aqueles com uma visão limitada ao seu campo de pesquisa são muitas vezes valorizados, já os que têm uma visão mais ampla, que tentam a comunicação entre diversos campos, não o são, o que é criticado em alguns momentos.

³⁹³ "O homem, porque vive, choca com o que vive. Viver é ir entre o que vive" (trecho do poema O Cão sem plumas (Melo Neto, João Cabral, Obra completa, p. 114)). Ser como senso de pertencimento a uma comunidade, com os conflitos inerentes a esse pertencimento.

Há também uma evidente preocupação quanto à necessidade de formar mais cientistas. Recursos humanos qualificados são primordiais para o desenvolvimento da ciência (e do país). Em diversos momentos, é reconhecido que houve um aumento na formação de cientistas, que deve aumentar ainda mais, mas deve haver uma preocupação com a qualidade desse processo. Deve ser uma formação abrangente, que inclua uma visão mais geral do mundo e voltada mais para a qualidade do que a quantidade das pesquisas desenvolvidas. Deve-se também reter os talentos formados, tanto local quanto nacionalmente. A atração de talentos de outros locais também pode ser necessária para compensar a formação não suficiente de novos cientistas. A internacionalização é necessária. A própria comunidade científica é mais facilmente dividida por campo específico do que por localidade ou nacionalidade, ela é internacional. A ciência já era internacional antes e, agora, com os novos meios de comunicação e interação, é ainda mais, possibilitando, além da simples colaboração, a formação de redes complexas. Essas colaborações internacionais ajudam no desenvolvimento local da ciência. Só que essas colaborações devem resultar em pesquisas impactantes, relevantes. Questões administrativas, ou burocráticas, são uma preocupação da comunidade científica, pois elas tomam tempo que poderia ser gasto com atividades científicas. Em alguns momentos, mostra-se conformismo com a situação, mas a questão de quanto tempo ela consome, ou mesmo de quanto tempo ela deve consumir, é abordada, chegando até ao caso de se propor dedicação total do cientista ao fazer científico, deixando questões burocráticas para outras pessoas.

No que diz respeito às questões externas, é bem disseminada a visão que ouvir pessoas que não são cientistas³⁹⁴ pode efetivamente contribuir com soluções eficientes para a ciência. Uma visão, perspectiva e experiência de mundo diferentes podem ser essenciais para chegar a bons resultados na ciência. Além disso, a importância de projetos científicos voltados para assuntos de interesse da sociedade é enfatizada com frequência: saúde pública, políticas públicas, meio ambiente, agricultura, por exemplo, são alguns dos setores que devem ser beneficiados. Pobreza, desigualdade, doenças, melhoramento genético de plantas, novos medicamentos, geração de emprego e renda, produtos para serem lançados no mercado estão entre as aplicações que podem ser beneficiadas pela ciência, visando, no limite, o desenvolvimento do país. A possibilidade de a sociedade, como pregado por Feyerabend, ter atuação direta nos rumos da ciência é realçada enfaticamente na evidência oral e a sociedade pode, também à maneira de Feyerabend, decidir se gostaria que fossem feitos investimentos em ciência ou não e como tais

³⁹⁴ As preocupações dos não cientistas (presentes no que designei como sociedade civil 1 e 2) estão presentes de modo corrente nas considerações dos cientistas (no caso da sociedade civil 1, há ênfase nas relações com empresas e sociedade e, no caso da sociedade civil 2, há ênfase em divulgação, comunicação, linguagem e tradução). Essa constatação demonstra que o que é pregado em diversos momentos pelos pesquisadores, que deve ser levada em conta a sociedade, seus interesses, problemas e preocupações, é colocado em prática, no caso dessa evidência oral secundária, pelo menos.

investimentos devem ser realizados. Essa pesquisa induzida pela sociedade, pelo governo ou por agências de fomento³⁹⁵ pode ajudar no próprio desenvolvimento da ciência, ao mostrar a vinculação com problemas da sociedade, ao criar interesse na sociedade e incentivar a formação de mais cientistas. E, para que essa interação com a sociedade seja efetiva, é necessária a divulgação científica, em uma linguagem traduzida para que os membros externos à comunidade científica possam compreendê-la, conforme afirmado acima.

A conceituação da ciência apresentada é entendida, primeiro, em sua aproximação e relação com a filosofia e a história - e também a sociologia. Segundo, em três movimentos: há a divisão entre o fazer, o saber e o relacionar científicos. Neste segundo momento, conceituações ligadas ao conceito de ciência como neutralidade, persuasão, acumulação, desenvolvimento, comunidade, etc. foram não somente elencadas, mas envolvidas em uma argumentação que apresentou uma visão de ciência baseada na evidência oral primária.

Porém, pode ser contestado até que ponto um conceito foi devidamente formalizado. O caminho apresentado permite identificar, certamente, tal conceito. Mas, até que ponto pode ser defendido que as características apresentadas formam o conceito de ciência? Para isso, uma formalização mínima deve ser apresentada.

A ciência é relacional. Não é um campo do conhecimento isolado, mas um que se relaciona com outros campos. Seus praticantes, do mesmo modo, são relacionais, ao formarem comunidades, mesmo considerando todas as tensões, dificuldades de comunicação e interpretações diversas do fazer científico. A ciência também é relacional no sentido de não ser neutra, pois há subjetividade vinda de seus praticantes, que deve ser considerada como inerente à condição humana. O que não quer dizer que resultados científicos não possam ser avaliados, pois sistemas de avaliação que levem em consideração a subjetividade inerente e a persuasão baseada no convencimento, não na imposição, em um debate científico, são possíveis. A ciência deve fazer previsões, arriscar, ser ousada, para que possa se desenvolver. Mas em alguns momentos se teme o novo, o ousado. Voltamos à sua característica relacional, pois um conservadorismo, em alguns momentos, da comunidade científica, causa tal temor. Mas impor limites à ousadia não é sempre ruim, é necessário eventualmente. Por outro lado a ciência, por mais que seja relacional, possui uma linguagem própria, cada vez mais específica devido à grande especialização dos seus vários campos, inibindo uma visão mais ampla de mundo por vezes. Essa especialização também faz com que comunicação entre campos distintos da ciência necessite de tradução, tradução essa que também é necessária para que os não cientistas a compreendam. A tradução, aliás, é necessária para que aconteça a comunicação com a

³⁹⁵ A política científica, desse modo, incorpora uma visão de ciência (e de mundo, de modo mais amplo), ao induzir pesquisas.

sociedade, que interage com a ciência. Mais uma vez, a ciência não se isola. A relação com a sociedade não acontece somente com a comunicação, mas também quando problemas e questões da sociedade são levadas em consideração ou influenciam a ciência e seus rumos/objetivos. A ciência ser relacional, entretanto, não implica que ela seja sempre necessariamente aplicada ou que será aplicável em algum ponto. Entendimento e uso se integram na ciência, não se afastam em campos diferentes e irreconciliáveis. Conhecimento inútil e aplicação do conhecimento não constituem duas ciências, a ciência não se separa marcadamente dessa forma.

Considerações finais

A seguir, serão retomadas algumas questões apresentadas durante o texto e como acabaram se desenvolvendo durante a pesquisa. Não é, evidentemente, uma retomada exaustiva nem pormenorizada, mas uma abordagem de como alguns pontos que acredito serem relevantes foram se desenvolvendo e se algumas expectativas iniciais da pesquisa foram atendidas ou não. No início desta pesquisa, logo na introdução, foram apresentadas algumas questões relacionadas com a oralidade. Elas diziam respeito, em primeiro lugar, à complementaridade e/ou prevalência em relação à evidência escrita. A complementaridade pode ser percebida no capítulo *Aproximações e distanciamentos*, como um todo, onde ambas as evidências são apresentadas lado a lado em conceitos comuns e em vários momentos em outras partes deste estudo. A prevalência, no limite, pode ser vista no capítulo *Caminhos*, cujo caminho percorrido é o da evidência oral primária. Em segundo lugar, se havia interação, comparação, contraponto da evidência oral em relação à escrita, o que pode ser observado em *Aproximações e distanciamentos* e em *Caminhos*. Um exemplo mais específico seria pensarmos que alguns autores da evidência escrita desenvolveram seus conceitos tendo a comunidade científica em mente, observando como eles se comportavam e descrevendo esse comportamento. As aproximações da evidência oral seriam constatações que a interpretação da comunidade científica presente na evidência escrita é precisa, pelo menos em alguns pontos. E eventuais distanciamentos indicariam que essa interpretação não é sempre precisa, ou ainda que a distância temporal (entre a escrita dos autores analisados e a tomada dos depoimentos) é relevante para este distanciamento. A terceira questão dizia respeito à inserção do sujeito como ator central. Isso é percebido claramente em *Conceito de Ciência da Evidência Oral* e em *Aproximações e distanciamentos*, quando são apresentados os nomes dos entrevistados e suas citações inseridas abaixo de divisões relacionadas a conceitos. Em *Caminhos*, não há citações nem nomeação de entrevistados, mas os conceitos apreendidos da evidência oral se encontram lá, podendo ser considerada também uma inserção do sujeito. A quarta questão, da confiabilidade (e valor) da evidência oral, pode ser percebida em *Aproximações e distanciamentos*, mas principalmente em *Caminhos*, em que foi possível traçar um caminho da conceituação de ciência baseado na evidência oral. Quanto à quinta questão, se o objeto do estudo contribui para recolocar a oralidade em um nível de relevância que ela já teve antes na história e nas ciências humanas, uma justificativa semelhante à anterior pode ser apresentada. As aproximações, distanciamentos, interações e o caminho traçado colocam a oralidade nesse nível de relevância, assim como o objetivo deste estudo, o de apresentar uma conceituação de ciência. A última questão, se o debate é estimulado, pode ser visto mais obviamente em *Aproximações e distanciamentos*, mas também em *Caminhos*. O debate é apresentado no primeiro e o resultado, no último.

Como dito mais de uma vez neste texto, algumas expectativas de uma pesquisa podem eventualmente não se cumprir. Braudel e o conceito de *fome* necessária não aparecem em nenhum momento após sua apresentação, apesar da afirmação inicial que essa seria (ou poderia ser) uma conceituação relevante para este estudo. Outras conceituações relacionadas com aplicação e motivação para a aplicação surgiram, não se aproximando, porém, da concepção braudeliana. Por outro lado, Feyerabend, cujas conceituações seriam *no mínimo* um contraponto, acabaram por se aproximarem em vários pontos com a evidência oral, ultrapassando em grande medida esse mínimo. E, de acordo com Vansina, a conceituação resultante da evidência oral dificilmente estaria livre de contradições. Porém, apesar dessa afirmação do autor, foi possível apresentar um caminho coerente dessa conceituação.

Uma diferença entre as evidências escrita e oral apresentada no início deste texto foi a diferença do debate das duas. Talvez mais preciso seja enfatizar o dinamismo da segunda em relação à primeira. *The Structure of Scientific Revolutions* de Kuhn, apresenta uma forma de debate em seu posfácio, uma vez que o autor responde às críticas de outros, defendendo e explicando alguns pontos e reformulando outros. Entretanto, é uma resposta, ou um debate, com um intervalo de 7 anos entre a primeira edição e o posfácio, de qualquer forma. E se considerarmos as modificações feitas para a terceira edição do livro, chegamos a 24 anos de distância.

Feyerabend, em *Against Method* e mais especificamente em outros textos posteriores, defende, explica e reformula pontos apresentados, mas também com um intervalo considerável (são 18 anos entre a primeira e a terceira edição do livro citado). Já nas entrevistas, esse debate apresenta-se de modo mais dinâmico e interativo. Há a interação entre entrevistador e entrevistado, que pode ser feita instantaneamente ou em entrevistas posteriores, ou mesmo entre entrevistados, ou com terceiros, etc.

Por outro lado, o intervalo de tempo maior entre as entrevistas, sugerido por Vansina (e que de certa forma remete aos intervalos acima da evidência escrita), foi realizado em algumas entrevistas (para isso, se recorreu a um projeto anterior de história da Fapesp, em que alguns dos entrevistados se repetiram, conseguindo esse intervalo maior³⁹⁶).

Finalmente, ao apresentar o caminho do conceito de ciência da evidência oral (e o conceito de ciência resultante), sua ampliação de usos, assim como seu alcance, foram evidenciados.

Quanto à questão da ética, certamente importante e apresentada na evidência oral, talvez pudesse ser argumentado que poderia, no mínimo, estar presente em *Aproximações e distanciamentos* e em *Caminhos*. A própria relevância do conceito de ética,entretanto, pode fazer com que mereça um estudo à parte somente para apresentá-lo. Sua excessiva importância é uma justificativa para não fazer parte da formação final do conceito de ciência. Porém, deve ser ressaltada sua relevância e também a dos códigos de ética atuais, que permeiam o fazer

³⁹⁶ Com o uso do livro citado, o intervalo de algumas entrevistas variou de 14 a 25 anos, próximo do intervalo sugerido por Vansina, de 12 a 26 anos.

científico e se deparam com questões que não se apresentavam até muito recentemente. Os entrevistados destacaram esse assunto e como isso deve ser levado em conta no fazer científico. Ao abordar os conflitos na ciência, certamente há questões éticas envolvidas, mas escolhi não abordá-la mais profundamente por considerar que mereceria um estudo à parte. Essa relevância da ética pode ser tratada com o devido cuidado futuramente.

Gostaria de fazer uma observação importante em relação às entrevistas. Primeiramente, gostaria de agradecer novamente aos pesquisadores cujas copidescagens e revisões das entrevistas eu utilizei neste trabalho (e também aos entrevistados, que revisaram suas entrevistas). Seu trabalho me ajudou enormemente em relação à inteligibilidade da evidência oral, não sendo possível realizar este estudo sem ele. Porém, gostaria de ressaltar que a responsabilidade pela versão final da evidência oral é totalmente minha e quaisquer problemas referentes à inteligibilidade, compreensão, erros técnicos, gramaticais e outras questões/deficiências são apenas de minha responsabilidade e se devem à minha incompetência apenas.

Bibliografia

- Aristóteles, **Poética**. São Paulo: Nova Cultural, 1991.
- Braudel, Fernand, **Civilização Material, Economia e Capitalismo, Séculos XV-XVIII:**
Volume I - As Estruturas do Cotidiano: O Possível e o Impossível. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- Bacon, Francis, **Nova Atlântida** in Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1973.
- Bacon, Francis, **Novum Organum** in Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1973.
- Burke, Peter, **A escrita da história: Novas Perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1992.
- Bush, Vannevar, **Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush**, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945.
Washington: Government Printing Office, 1945.
- Carrier, Martin, Massey, Gerald J. and Ruetsche (eds.), **Science at century's end : philosophical questions on the progress and limits of science**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2000.
- Echeverría, Javier, **La Revolución Tecnocientífica**, Confines, agosto-diciembre, año/vol 1, número 002, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Monterrey, México, pp 9-15, 2005.
- Evans, Ewart, **Where Beards Wag All: The Relevance of Oral Tradition**. London: Faber and Faber Ltd, 1977.
- Feyerabend, Paul K., **Philosophical Papers, vol. 1: Realism, rationalism and scientific method**. Cambridge; New York : Cambridge University Press, 1981.
- Feyerabend, Paul K., **Philosophical Papers. Vol. 2: Problems of Empiricism**, Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1981.
- Feyerabend, Paul K., **La Ciencia en una Sociedad Libre**. Mexico : Siglo XXI, 1982.
- Feyerabend, Paul K., **Farewell to Reason**. London: Verso, 1987.
- Feyerabend, Paul K., **Against Method**. London: Verso, 1993.
- Feyerabend, Paul K., **Contra o Método**. São Paulo: Editora da Unesp, 2003.
- Finocchiaro, Maurice A., **History of science as explanation**. Detroit : Wayne State University Press, 1973.
- Flexner, Abraham, **The Usefulness of Useless Knowledge**, Harper's Magazine, edição 179, junho-novembro 1939, pp. 544-552.
- Fuller, Steve, **Does Science Put an End to History, or History to Science?**, Social Text, No. 46/47, Science Wars, p. 27-42, Primavera-Verão, 1996.
- Fuller, Steve, **Kuhn Vs. Popper: The Struggle for the Soul of Science**. Cambridge: Icon Books, 2003.

Hamburger, Amélia Império (org.), **Fapesp 40 anos: - Abrindo Fronteiras**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

Hamburger, Ernst W. (org.), **Ciências físicas no Brasil : estudos e pesquisas recentes/2005**. São Paulo: Livraria da física, 2006.

Hilgevoord, Jan (ed.), **Physics and our View of the World**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Kuhn, Thomas S., **The Essential Tension: selected studies in scientific tradition and change**. Chicago: University of Chicago Press, 1977.

Kuhn, Thomas S., **The Copernican Revolution**. Cambridge (EUA): Harvard University Press, 1995.

Kuhn, Thomas S., **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1995.

Kuhn, Thomas S., **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: Chicago University Press, 1996.

Kuhn, Thomas S. **The road since Structure : philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview**. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

Lakatos, Imre e Musgrave, Alan (eds.), **Criticism and the Growth of Knowledge: Volume 4: Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science**. London: Cambridge University Press, 1974.

Lakatos, Imre, **History of Science and Its Rational Reconstructions**, in Phil. Papers. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

Laudan, Larry, **Progress and its problems: Toward a theory of scientific growth**. Berkeley, Califórnia: University of California Press, 1978.

Laudan, Larry, **Science and values**. Berkeley, Califórnia: University of California Press, 1984.

Lacey, Hugh, **Is Science Value Free?: Values and Scientific Understanding**. London & New York: Routledge, 1999.

Lacey, Hugh, **Valores e Atividade Científica 1**. São Paulo, 2008, Editora 34.

Lacey, Hugh, **Valores e Atividade Científica 2**. São Paulo, 2010, Editora 34.

Latour, Bruno, **La vie de laboratoire : la production des faits scientifiques** Michel Biezunski, Paris, La Découverte/Poche, 2006

Latour, Bruno, **Science in action : how to follow scientists and engineers through society**. Cambridge : Harvard University Press, 1987, 2003.

Latour, Bruno, **We have never been modern**. Cambridge (EUA): Harvard University Press, 1999.

Latour, Bruno, **Pandora's hope : essays on the reality of science studies**. Cambridge (EUA): Harvard University Press, 1999.

Lugg, Andrew, **Critical Notice of Paul Feyerabend's Farewell to Reason** in Canadian Journal of Philosophy, Calgary, vol. 21, no. 1. Mar. 1991.

Melo Neto, João Cabral, **Obra completa**: volume único. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

Merton, Robert K., **The Sociology of Science**: Theoretical and Empirical Investigations. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

Motoyama, Shozo, **Prelúdio Para Uma História**: Ciência e Tecnologia no Brasil. São Paulo: Edusp, 2004.

Motterlini, Matteo (ed.), **For and Against Method**: Including Lakatos's Lectures on Scientific Method and the Lakatos-Feyerabend Correspondence. Chicago: University Of Chicago Press, 2000.

Novais, Fernando A. e Silva, Rogério F., **Nova História em perspectiva**: Volume I - Propostas e Desdobramentos. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

Perks, Robert, **Oral History Reader**. New York: Routledge, 1998.

Popper, Karl R., **Objective Knowledge**: an evolutionary approach. Oxford: Oxford University Press, 1972.

Popper, Karl, **Conhecimento Objetivo**: uma abordagem evolucionária. Belo Horizonte e São Paulo: Editora Itatiaia e Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

Popper, Karl R., **The Logic of Scientific Discovery**. London: Hutchinson & Co., 1975.

Popper, Karl, **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Editora Cultrix e Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

Preston, John (ed.), **Philosophical Papers, vol. 3**: Knowledge, Science and Relativism. Cambridge e New York: Cambridge University Press, 1999 .

Raymond, Eric S., **The Cathedral and the Bazaar**: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary, Revised Edition. Sebastopol: O'Reilly & Associates, 2001.

Rothenberg, Marc, **History of science and technology in the United States**: a critical and selective bibliography. New York: Garland, 1982.

Shinn, Terry; Ragouet, Pascal, **Controvérsias sobre a ciência**: Por uma sociologia transversalista da atividade científica. São Paulo: Editora 34, 2008.

Stokes, Donald E., **O Quadrante de Pasteur**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

Thompson, Paul, **The Voice of the Past**: Oral History. New York: Oxford University Press, 2000.

Vansina, Jan, **Oral Tradition**: A Study in Historical Methodology. London: Aldine Publishing Company, 1965.

Vansina, Jan, **Oral Tradition as History**. Madison: The University of Wisconsin Press, 1985.

Vargas, Milton, org., **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**, Milton Vargas, São Paulo, UNESP, 1994.

Weiss, Robert, **Learning from Strangers:** The Art and Method of Qualitative Interview Studies. New York: Free Press, 1994.

Índice Analítico

Evidência escrita

Popper:

Problema da indução 23
Falseabilidade 24
Corroboração 26
Teorias 26
Verdade 31
Verossimilhança 34
Conhecimento e objetividade 34
Demarcação 35
Realismo 35
Desenvolvimento do conhecimento/ciência 36
Ciência 37
Aplicação da ciência 37
Evolucionismo 38
Problemas 38
Teoria do método científico/regras metodológicas 39
Consistência 39
Base empírica 40
Conteúdo empírico 40

Kuhn:

Paradigmas 41
Matriz disciplinar 45
Ciência normal 46
Conceito de ciência 47
Ciência imatura e madura 49
Desenvolvimento da ciência 49
Visão evolucionária da ciência 50
Incomensurabilidade 50
Revoluções científicas 51
Manuais 52
Linguagem 52
Quebra-cabeças 53

Descoberta/anomalia/fenômeno 53
Crise 55
Críticas: Aproximação da verdade, falsificação, neutralidade 56
Circularidade 57
Fonte de autoridade científica (divulgação) 58
Heróis da ciência 59
Comunidade científica 59
Aprendizagem 60
Tradução, persuasão e conversão 61

Feyerabend:62

Stokes: 65

Bush: 67

Bacon: 68

Braudel: 69

Evidência oral

Conceito de ciência 76, 276

Ciência básica/aplicada 81, 259, 276

Aplicação 100, 259, 277

Relação com empresas 120, 266

Autonomia 137

Divulgação científica (e comunicação) 140, 278

Ética 149

Indução 155, 269

Demanda 167, 269

Indução/demanda 168

Internacionalização 174, 291

Recursos humanos (formação, atração, concentração) 181, 270, 292

Individualização/trabalho em grupo 196

Comunidade científica 199, 271

Multidisciplinaridade 204, 292

Cooperação/interação 211
Conflitos 215, 293
Relação ciência/comunidade/sociedade (desigualdade) 219
Quantidade/qualidade (produção científica) 222
Ousadia/novas ideias 232
Desenvolvimento/progresso/crescimento 237, 271, 293
Concentração/distribuição (conhecimento) 247, 294
Competição 251
Impessoalidade/neutralidade/parcialidade 253
Burocracia 254, 275
Continuidade 258

Evidência oral/escrita

Heróis da ciência - 297
Capacidade de previsão - 298, 347
Persuasão - 299
Tradução - 299
Originalidade - 300
Ousadia (inibição/criatividade) - 300
Estímulo à ousadia - 301
Limite da ousadia - 302
Ciência normal e surgimento de novidades - 302
Estética - 303
Não especialistas/não cientistas - 303
História da ciência - 305, 350
Comunicação entre campos diferentes da ciência - 305, 350
Eliminação da distinção entre ciência básica e aplicada - 307, 348
Fluxo da tecnologia para a ciência - 309
Não necessidade de aplicação imediata - 310
Valor social da ciência - 311, 369
Prevalência da aplicação - 317, 350
Promessa de aplicação (guerra/pós-guerra) - 318
Evolucionismo - 319
Divulgação - 320, 351
Pesquisa induzida/pesquisa espontânea - 325, 349
Comunidade científica - 327, 349, 352

Necessidade de união da comunidade científica - 333

Necessidade de aprimoramento de recursos humanos por formação e atração - 333

Necessidade da internacionalização - 336

Conflitos - troca de paradigma, morte do cientista - 338

Problemas - 339

Desenvolvimento - 340

Catedral/bazar - 342, 353

Neutralidade - 344

Valoração da ciência pela qualidade, não quantidade - 344

Burocracia - 346