

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA
ANO 70 - NÚMERO 3 - JULHO / AGOSTO / SETEMBRO DE 2018

Ciência & Cultura

Temas e Tendências

SB
70
PC
ANOS



70ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC

**CIÊNCIA,
RESPONSABILIDADE SOCIAL
E SOBERANIA**

22 A 28 DE JULHO • 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
MACEIÓ • ALAGOAS • BRASIL

**SBPC EDUCAÇÃO
19 A 20 DE JULHO**

ARAPIRACA • DELMIRO GOUVEIA • MACEIÓ

REALIZAÇÃO:



APOIO:



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



MINISTÉRIO DO
TURISMO



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



3 EDITORIAL

4 TENDÊNCIAS

JOSÉ GOLDEMBERG:
UMA TRAJETÓRIA DE
SUCESSO PARA O
DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

SERGIO MASCARENHAS:
PARTE DA HISTÓRIA
DA CIÊNCIA DO BRASIL

BRASIL

12 SBPC : 70 ANOS TRABALHANDO PELO PROGRESSO PARA A CIÊNCIA BRASILEIRA

Fonte: Embrapa Soja



P&D empulsiona
agricultura no país

16 A SOJA NO BRASIL É MOVIDA POR INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

19 REVISTA CIÊNCIA & CULTURA, 69 ANOS

MUNDO

22 O PROGRESSO DA CIÊNCIA É LÍNGUA UNIVERSAL DE ASSOCIAÇÕES PELO MUNDO

NÚCLEO TEMÁTICO: SBPC 70 ANOS

ARTIGOS



26 Apresentação SBPC 70 anos

Carlos Vogt, Ildeu de Castro
Moreira e Vanderlan Bolzani

28 Fatos e vivências na SBPC: da ética na política à educação científica

Isaac Roitman

34 A SBPC na formação de um pesquisador e gestor de C&T

Aldo Malavasi

41 Pioneiras da ciência no Brasil: uma história

contada doze anos depois

Hildete Pereira de Melo, com
colaboração de Ligia Rodrigues

47 Princípios para um novo modelo de avaliação da pós-graduação

Carlos Alexandre Netto

51 Decifrar o enigma da política de drogas requer mais ciência do que nunca

Sidarta Ribeiro

53 Interação universidade- empresa: relato de uma experiência

Elson Longo

A & E

56 O HOBBIT DA ILHA DE FLORES: IMPLICAÇÕES PARA A EVOLUÇÃO HUMANA

Walter Neves

José Alexandre Felizola
Diniz-Filho

CULTURA

60 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Leopoldo de Meis:
inspiração e criatividade
ao falar de ciência

Imprensa Museu Nacional



Museu Nacional abriga
acervo único

62 MUSEOLOGIA

Museu Nacional
celebra 200 anos

64 RESENHA

Diálogo
controverso e
atual sobre o
conhecimento

66 POESIA

FERNANDO PAIXÃO

E X P E D I E N T E



CONSELHO EDITORIAL

Ana Maria Fernandes, André Tosi Furtado, Celso Pinto de Melo, Dora Fix Ventura,
Francisco Cesar de Sá Barreto, Hernan Chaimovich Guralnik, Ima Célia Guimarães Vieira,
Isaac Roitman, João Lucas Marques Barbosa, Luiz Eugênio de Mello, Maíra Baumgarten Corrêa,
Marcelo Knobel, Marcelo Marcos Morales, Phillipe Navaux, Regina Pekelman Markus

EDITOR CHEFE

Carlos Vogt

EDITORA EXECUTIVA

Ana Paula Morales

EDITORA ASSISTENTE

Patricia Mariuzzo

EQUIPE DE REPORTAGEM

Allison Almeida,

Chris Bueno,

Decio Luiz Gazzoni,

Mariana Castro Alves,

Meghie Rodrigues,

Patricia Piacentini,

Raquel Almeida

CAPA

Rita da Costa Aguiar

DIAGRAMAÇÃO

Carla Castilho | Janela Estúdio

Luis Paulo Silva (tratamento de imagens)

REVISÃO

Daisy Silva de Lara

CONSULTORES

Literatura

Alcir Pécora, Carlos Vogt, Paulo Franchetti

CONTATOS

Redação: cienciaecultura@sbpcnet.org.br

DIRETORIA DA SBPC

PRESIDENTE

Ildeu de Castro Moreira

VICE-PRESIDENTES

Vanderlan da Silva Bolzani

Carlos Roberto Jamil Cury

SECRETÁRIO-GERAL

Paulo Roberto Petersen Hofmann

SECRETÁRIOS

Ana Maria Bonetti

Claudia Masini d'Avila-Levy

Sidarta Ribeiro

PRIMEIRA TESOUREIRA

Lucile Maria Floeter Winter

SEGUNDA TESOUREIRA

Roseli de Deus Lopes

Revista *Ciência & Cultura*

ISSN 0009-6725

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) comemora 70 anos. O marco de sua fundação se deu em 8 de julho de 1948 e, como não poderia deixar de ser, esta edição da revista *Ciência & Cultura* faz um registro da trajetória dessa entidade, que se confunde com a história do país. A SBPC desempenhou um papel importante na institucionalização do sistema de ciência, tecnologia e inovação nacional já na década de 1950; participou ativamente na defesa da autonomia das universidades e centros de pesquisa, bem como de seus professores, alunos e pesquisadores durante a ditadura militar; atuou no processo de redemocratização do país; e sempre se empenhou, como faz com grande ênfase ainda hoje, na introdução do conhecimento científico no debate de políticas públicas para a construção de um Brasil melhor.

Os artigos que compõem o Núcleo Temático desta edição tratam de diferentes assuntos, todos eles relacionados à história e à atuação da SBPC ao longo dessas sete décadas. São memórias de grandes pesquisadores brasileiros sobre como a entidade influenciou as suas trajetórias científicas e profissionais, além de artigos que abordam a presença da mulher no cenário da ciência nacional, uma proposta para um novo modelo de avaliação da pós-graduação no país, a importância das contribuições do conhecimento científico para a Política Nacional sobre Drogas e exemplos de sucesso de parcerias entre universidades e empresas. Em “Tendências”, ao invés de um artigo opinativo, como é o costume, trazemos duas entrevistas com cientistas brasileiros de grande destaque, que completaram também neste ano, ambos, 90 anos: José Goldemberg e Sérgio Mascarenhas.

Um panorama das principais áreas de atuação da SBPC nesses seus 70 anos é objeto de matéria de “Brasil”. A seção também aborda a importância das inovações tecnológicas para o sucesso da produção de soja no Brasil e resgata a trajetória da nossa revista *Ciência & Cultura* — uma das mais antigas publicações de divulgação científica do país, que foi criada um ano após a SBPC e, portanto, completa 69 anos.

As histórias das associações para o progresso da ciência em diversos países é tema de reportagem de “Mundo”. O legado de Leopoldo de Meis para a divulgação científica nacional e os 200 anos do Museu Nacional são abordados em “Cultura”. A seção traz ainda resenha sobre o livro *Diálogo sobre a lógica do pensamento*, republicado em 2007 pela Editora da UFRJ, que traz correspondências trocadas entre o educador Anísio Teixeira e o médico Maurício Rocha e Silva entre dezembro de 1965 e abril de 1967.

Boa leitura!

CARLOS VOGT
Julho de 2018

Foto: Leandro Negro



José Goldemberg, presidente da Fapesp

ENTREVISTA

JOSÉ GOLDEMBERG: UMA TRAJETÓRIA DE SUCESSO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Quando a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) foi criada, há 70 anos, José Goldemberg era estudante universitário. Participou das reuniões da entidade, que como ele define, eram “como os grandes festivais de música da época”, pois davam oportunidade e voz aos jovens cientistas. Goldemberg graduou-se em física pela Universidade de São Paulo (USP, 1950), instituição em que construiu sua carreira científica, da qual foi reitor (1986 - 1990) e na qual se tornou professor emérito em 2017. Suas pesquisas em física nuclear, ener-

gia, planejamento energético e meio ambiente lhe renderam notoriedade mundial. Foi presidente da Sociedade Brasileira de Física (1975 - 1979) e da SBPC (1979 - 1981), quando o país passava pelo processo de abertura política. “Eu estou convencido que a posição militante da SBPC ajudou a proteger os cientistas”, relata. Goldemberg tem uma trajetória marcante também na política e na administração pública. No governo federal, foi secretário da Ciência e Tecnologia (1990 - 1991), ministro da Educação (1991 - 1992) e secretário do Meio Ambiente (março a julho de 1992). No estado de São Paulo, foi secretário do Meio Ambiente (2002 - 2006) e dirigiu a Companhia Energética de São Paulo (1982 - 1985). Em 2015, foi nomeado presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Com 90 anos completados em maio deste ano, Goldemberg esbanja energia e ânimo ao falar sobre o passado e o futuro da ciência nacional. Nesta entrevista, concedida à *Ciência & Cultura*, ele defende que é preciso mudar o sistema de apoio à ciência e à tecnologia no Brasil. E afirma que os cientistas brasileiros podem contribuir para o enfrentamento dos problemas do país colocando a racionalidade no centro das decisões.

Ciência & Cultura (C&C): Como começou a relação do senhor com a SBPC?

José Goldemberg (JG): Olha, eu era estudante da universidade quando a SBPC foi criada, em 1948. O Brasil nessa época era outro país: havia poucos cientistas — a maioria estava concentra-

da ou em São Paulo, na USP, ou no Rio de Janeiro, no Oswaldo Cruz, Instituto Carlos Chagas, enfim, em poucos lugares. A Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e a Unesp (Universidade Estadual Paulista) nem existiam. A SBPC acabou aumentando a comunicação entre os cientistas, através da reunião anual. Como nos grandes festivais de música, a reunião anual acabou se transformando em uma oportunidade para os jovens cientistas, estudantes, apresentarem seus trabalhos na presença de pessoas notórias, que é uma coisa muito importante. Sabe, quando você está começando a carreira, você quer ser ouvido para, eventualmente, alguma pessoa com mais experiência reconhecer o seu talento. Isso é o que acontece na música o tempo todo, na ciência é a mesma coisa. Eu acho que a criação da SBPC foi um instrumento de dinamização do sistema científico brasileiro. Não podemos esquecer, é claro, que logo depois foi criado o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e todo esse conjunto de atividades, mas o termômetro da atividade científica nacional eram as reuniões anuais da SBPC. Elas acabaram virando uma atividade tão importante, que mesmo no governo militar, quando várias organizações civis foram suprimidas, as atividades da SBPC continuaram. O professor [Paulo] Sawaya organizava as reuniões anuais de modo que na primeira sessão de inauguração falava sempre algum jovem cientista, que era uma maneira de jogar as luzes sobre algum talento nascente. Eu era juvenzinho e ele me convidou para fazer uma dessas palestras. Eu

me lembro até hoje — e acabei virando presidente da SBPC mais tarde.

C&C: *O senhor foi presidente da SBPC de 1979 a 1981. Em sua opinião, qual a contribuição da SBPC para abertura política do Brasil naquele momento?*

JG: Eu acho que ela foi importante e ainda é subvalorizada. Deixe-me explicar o porquê. Eu fui o presidente da SBPC dois anos após o governo federal ter tentado impedir a reunião anual da entidade [em 1977], cortando as verbas etc., e no fim foi o cardeal D. Paulo Evaristo Arns que a salvou, permitindo que a reunião acontecesse na PUC São Paulo. O presidente da SBPC na época era o professor Oscar Sala. Eu assumi o mandato seguinte, em um momento já de início da abertura política. Logo depois, o general Figueiredo assumiu o governo e o vice era o Aureliano Chaves, uma pessoa muito mais aberta, um civil, que desejava acelerar o processo de abertura. Aí aconteceu uma coisa muito curiosa. Em 1980, o Figueiredo me convidou para um encontro. Pela primeira vez na história do regime militar um cientista, um presidente da SBPC era recebido. Isso três anos depois de nós termos corrido o risco de ir para a prisão, como aconteceu no congresso dos estudantes da UNE (União Nacional dos Estudantes), em 1968. O que se esperava em 1977 era que as forças de segurança invadissem a PUC e prendessem a todos. Três anos depois, eu como presidente da SBPC, fui recebido pelo presidente Figueiredo, levado pelas mãos do Aureliano Chaves.

C&C: *E como foi essa reunião?*

JG: A reunião foi interessante porque naquele tempo qualquer pessoa com tendência social democrata era vista como comunista e perigosa. Nesse sentido, só o fato de ser recebido já era significativo. O general Figueiredo me perguntou: “o que os cientistas querem?”, e eu disse: “bom, olha, a SBPC, que é a sociedade que eu represento, ela tem como função defender o cientista e a ciência. Então, queremos o fim das discriminações”, sabe, aquele tipo de ação policial, que naquela época ainda ocorria, “e um apoio continuado para a ciência”. A crise na época não era tão grande quanto agora, quer dizer, a questão de dinheiro não era tão grave, mas havia também dificuldades. E o curioso é que quando eu saí, o vice-presidente Aureliano Chaves me levou até a porta do Palácio do Planalto, e a TV Globo estava esperando lá. Obviamente tinha sido orquestrado. Eu disse então que era um sinal de abertura, que nós estávamos contribuindo para a abertura. Esse foi um episódio marcante. Depois há um episódio que ninguém conhece, que agora você vai conhecer. Um ano depois, eu já não era mais presidente da SBPC, fui nomeado presidente do CNPq, pelo ministro Delfim [Netto], e o SNI (Serviço Nacional de Informação) vetou a minha posse.

C&C: *Sob alguma alegação específica?*

JG: Ah, os argumentos de sempre sobre os cientistas. Mas você vê que o presidente Figueiredo havia assinado a minha nomeação, quer dizer, nós tínhamos chegado ao ponto em que a SBPC estava integrada no sistema político na-

cional da abertura. Nós éramos todos considerados pessoas perigosas, vários foram presos. Eu estou convencido que a posição militante da SBPC ajudou a proteger os cientistas, porque eu acho que prender o presidente da SBPC, algo que poderia ter acontecido em 1977 [na reunião anual], ou qualquer um de nós, teria dado uma repercussão nacional e internacional tão negativa que o governo acabou não fazendo. O que ficamos sabendo depois, com o trabalho do jornalista Elio Gaspari ou por meio dos arquivos da CIA, é que, dentro do regime militar, havia militares que reconheciam a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento nacional e que, portanto, entendiam que deveria haver um limite na perseguição aos cientistas. A comunidade científica tinha sido muito crítica em relação ao programa nuclear brasileiro, eu em particular, porque antes de ser presidente da SBPC eu fui presidente da Sociedade Brasileira de Física (1975 - 1979), que era contrária ao programa nuclear. De modo que o general Figueiredo me receber era simbólico, e o fato de eu ter sido nomeado presidente do CNPq era simbólico também, mesmo que a minha nomeação não tenha saído, por veto do SNI. Mas nomear um ex-presidente da SBPC, um adversário notório do governo na área nuclear, eu acho que mostra a influência que a SBPC teve dentro do processo de abertura.

C&C: *Como o senhor avalia o cenário da pesquisa científica no Brasil?*

JG: O sistema científico [brasileiro] cresceu muito. O Brasil representa 2,5% das publicações mundiais, e me-

tade de tudo que é publicado na América Latina. É extraordinário, porque a América Latina tem acho que cerca de 20 países, de modo que, apesar dos nossos colegas se queixarem, tem havido um apoio razoável ao desenvolvimento das atividades. Veja, o Brasil tem esses programas de bolsas da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), que enviam milhares de estudantes para fora. Não são todos os países do mundo que têm programas desse tipo! A China, que agora está dando enorme valor para o desenvolvimento científico e tecnológico, no passado ela não tinha um programa como esses. No entanto, nos últimos anos, com a crise econômica, foram todos atingidos, inclusive o orçamento do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Eu estou convencido de que é preciso mudar o sistema de apoio à ciência e à tecnologia no Brasil, como São Paulo fez. Aqui, a Fapesp conta com 1% do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços). São recursos fixos, esse é o diferencial em relação ao governo federal, onde o sistema de apoio acabou ficando dependente da situação econômica. No governo FHC e no governo Lula, tínhamos o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que era muito bem suprido de recursos por causa dos fundos setoriais: fundo de petróleo, fundo de telecomunicações, uma espécie de vinculação de recursos à atividade econômica. Com a crise de 2008, eles foram contingenciados.

C&C: *O senhor defende que uma porcentagem do PIB (Produto Interno Bruto) seja destinada à ciência e à tecnologia?*

JG: Sim, é claro! Eu acho que é preciso que [o financiamento da ciência e da tecnologia] seja arranjado de uma maneira que não dependesse dos governos de plantão, que fosse a longo prazo, porque a atividade científica tem que ser continuada. É como um bebê ou uma criança, você tem que alimentar todo dia. Não adianta você dizer: “Ah, a situação econômica está difícil agora, vamos parar de alimentar durante três semanas”. Não dá! Com a atividade científica é a mesma coisa.

C&C: *Isso tem, de certa forma, uma relação com a sua atuação como reitor da USP (1986 - 1990), quando o senhor defendeu fortemente a autonomia universitária. Qual é a importância da autonomia para a pesquisa e para a educação?*

JG: Olha, eu acredito que a resposta está na explosão da atividade científica na USP. Sozinha, ela representa acho que 20% da atividade científica nacional, e como ela tem um orçamento com o qual você pode contar, dá para fazer planejamento. Antes de haver autonomia financeira, com inflação alta, que não tem agora, o orçamento que era aprovado no começo do ano ficava totalmente desatualizado no final do ano. Aí você precisava voltar ao governo, negociar, pedir, o reitor vivia de pedir, tentando captar recursos, conversando com os deputados e com os senadores. Isso acabou, quer dizer, a USP e as outras universidades estaduais de São Paulo têm recursos

assegurados. Isso não existe ainda para as federais. Eu, quando ministro da Educação, tentei introduzir isso para as federais e não foi possível.

C&C: *Por quê?*

JG: Por dois motivos: os reitores, sobretudo dos estados em que as universidades eram muito influenciadas pelo poder político local, preferiam ficar com dependência de benesses dos políticos. A segunda razão é que o Ministério da Fazenda não queria comprometer recursos vinculados, para dar liberdade ao governo de fazer coisas. Acontece que para atividades como educação e saúde, por exemplo, você tem que vincular.

C&C: *O senhor tem se dedicado às energias renováveis, à sustentabilidade, e desempenha um papel fundamental no combate às mudanças climáticas, tendo atuado inclusive com um dos organizadores da Rio 92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento). Como o senhor avalia as negociações internacionais na área?*

JG: A conferência de 1992 foi a mais importante depois da reunião de Estocolmo, em 1972. Esta conferência estabeleceu a ideia, que foi aceita por praticamente todos os países, de que poluição ambiental local, qualidade do ar, qualidade da água, redes de recolhimento de lixo, esgoto etc. eram questões que precisavam ser resolvidas, senão a qualidade de vida das pessoas ficaria intolerável. Mas a conferência de Estocolmo não tocou no problema da poluição global. Foi a Rio 92 que estabeleceu a Convenção do Clima. E por que

precisava de uma convenção do clima? Porque poluição local é algo que é combatido no local, então se tem um prefeito bom em Cubatão, por exemplo, que era uma cidade poluída, ele resolve os problemas de Cubatão. Para o prefeito em Bauru ou em Vitória no ES, é uma outra batalha. Com mudanças globais não há isso, porque quando você emite gases responsáveis pelo aquecimento global, eles não obedecem a fronteiras. Por isso é necessário um acordo global. Na época eu era secretário de Meio Ambiente em uma secretaria especial da Presidência da República, com acesso direto ao presidente. Então foi possível mobilizar o governo para que a conferência fosse um sucesso e ela estabeleceu as bases. Depois da implementação fica mais difícil, porque custa dinheiro, precisa de tecnologia, de uma porção de coisas, e muitos países, como a China, não estavam muito entusiasmados, porque eles se colocavam na posição incorreta de que era necessário se desenvolver primeiro, para depois cuidar do meio ambiente. Não dá para fazer isso, você precisa cuidar do meio ambiente enquanto você se desenvolve, porque senão os custos ficam elevadíssimos, ou então têm danos irreversíveis. Daí a necessidade de adotar as tecnologias mais adequadas, as energias renováveis, porque se você se desenvolver usando energias renováveis no lugar de usar combustíveis fósseis, você está evitando o problema, e o meu trabalho na área do etanol me preparou para isso. O Brasil entrou na conferência de 1992 numa posição boa de negociação porque era um país que estava seguindo uma trajetória adequada. De 1992 para cá,

É PRECISO QUE O FINANCIAMENTO DA CIÊNCIA SEJA ARRANJADO DE UMA MANEIRA QUE NÃO DEPENDA DOS GOVERNOS DE PLANTÃO

muitas coisas progrediram, mas muitas outras nem tanto. E agora, realmente, houve um impacto grande, com a posição dos Estados Unidos.

C&C: *Como a posição dos Estados Unidos afeta a questão global?*

JG: A posição dos Estados Unidos é de que os operários americanos que trabalhavam na área de carvão, de petróleo, de gás e de combustíveis fósseis estariam perdendo os empregos, e que seria preciso apoiar essas empresas. Primeiro que é um contrassenso econômico, porque a importância do carvão está diminuindo, pois existem tecnologias melhores. Isso está criando problemas mas, de todo modo, um número muito grande de indústrias nos Estados Unidos já entendeu que a adoção de energias renováveis é o caminho a seguir. Estados inteiros, como a Califórnia, têm políticas excelentes. Então, eu acho que essas dificuldades que estamos enfrentando agora

são passageiras, elas vão ser superadas e isso vai permitir cumprir o que se pretendeu fazer em 1992: evitar que a temperatura global aumente mais que 1,5°C. Nós estamos engajados nisso, há muito trabalho científico sendo feito na área, e há até um esforço de trazer a COP, a Conferência das Partes, do próximo ano, para o Brasil. O que seria ótimo, teria um impacto positivo nos políticos que não estão interessados em mudanças globais, porque a atenção deles está sendo toda dirigida para a criminalidade no Rio, para o tráfico de drogas, e por aí afora. Esses são problemas importantes, mas você não pode só cuidar do presente e esquecer o que vem por aí.

C&C: *De que forma a comunidade científica pode ajudar na criação de políticas públicas?*

JG: Olha, a minha experiência na administração pública e como cientista me mostrou que, quando você faz uma proposta, você faz aquela proposta, não faz 17 propostas ao mesmo tempo! Até mesmo porque em uma proposta há que se pensar em como ela vai ser implementada. Por exemplo, uma política pública que foi festejada por todo mundo: reflorestar 12 milhões de hectares aqui no Brasil. Todo mundo concorda com isso. Mas tem que combinar isso com todos os envolvidos. Eu acho que a comunidade científica brasileira, que está cheia de talentos, ainda não conseguiu convergir, ela faz propostas que são um pouco dispersas e difusas. Nos últimos anos, a comunidade científica acabou se envolvendo em áreas nas

quais ela não pode contribuir muito. A Fapesp tem um programa pequeno, que não tem nem demanda, de pesquisa em políticas públicas. Nós estamos ampliando esse programa para atrair mais talentos, de modo que o nosso pessoal que é qualificado possa fazer efetivamente propostas de políticas públicas.

C&C: *Quais serão os grandes desafios enfrentados pela nossa sociedade nos próximos anos?*

JG: Olha, não dá nem vontade de responder devido ao quadro eleitoral, que é uma confusão total. Mas a expectativa é a seguinte: eu acho que a racionalidade vai acabar ajudando o Brasil. Por definição, o cientista é uma pessoa que tem que ser racional. Então, veja esses problemas da Petrobras, em que durante seis ou sete anos o governo não fez uma licitação de exploração do pré-sal. No fundo, isso dá a entender que é melhor deixar o petróleo lá embaixo do que retirar. É irracional! Eu acredito que as dificuldades que o Brasil está enfrentando vão acabar dando mais importância para soluções racionais, ao invés de soluções corporativistas, que beneficiam um grupo aqui, um grupo lá. Como esses caminhoneiros agora. Pode até ser legítimo, mas eles conseguiram conquistas que o resto da sociedade vai pagar. Então eu acho que o que é importante, e nisso os cientistas podem contribuir, é realmente tentar colocar a racionalidade no debate.

Ana Paula Morales

Foto: IF USP São Carlos



"Temos que investir nos jovens"

ENTREVISTA

SERGIO MASCARENHAS: PARTE DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA DO BRASIL

Uma conversa com Sérgio Mascarenhas é como brincar com uma boneca russa. Do mesmo modo que uma boneca vai surgindo de dentro da outra, histórias brotam de histórias. Elas contam do menino que saiu no Rio de Janeiro, foi um mau aluno, estudou em um internato na adolescência, escrevia poesias, achou que seria advogado, mas acabou estudando física e química e se tornou um dos mais respeitados cientistas brasileiros. "Eu fui um mau aluno, desses que dava trabalho para os professores na escola. Depois da faculdade, no entanto, eu percebi que adoro dar aulas, nasci professor e quanto maior a turma melhor. Adoro o burburinho da sala de aula",

contou ele. Sérgio é graduado em física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 1952) e em química pela mesma instituição (1951). Professor aposentado do então Instituto de Física e Química da Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos. Foi professor visitante em diversas universidades dos Estados Unidos, México, Japão, Reino Unido e Itália. Fundou e dirigiu diversas instituições, como o Instituto de Física e Química da USP de São Carlos e o Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária em São Carlos (Embrapa). Também criou o primeiro curso de engenharia de materiais do país, que começou a funcionar na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Uma de suas mais importantes contribuições é o Braincare, primeiro método não invasivo para mensurar a pressão do interior do crânio (PIC). Em 2018, ele completou 90 anos e ainda não parou de dar aulas ou de pesquisar. Publicou este ano *Novos olhares de Janus* (Funpec Editora, 2018), continuação do livro anterior *Os olhares de Janus* (Embrapa, 2009), onde ele reuniu crônicas de suas experiências com pesquisador, educador e empreendedor. Com uma trajetória tão rica e uma contribuição fundamental para a ciência brasileira, Sérgio Mascarenhas é um dos nomes inescapáveis na história da SBPC, em seus 70 anos. Veja abaixo a entrevista que ele concedeu para a revista *Ciência & Cultura*.

Ciência & Cultura (C&C): *Desde quando o senhor é associado da SBPC? Destacaria algum momento dessa trajetória?*

Sérgio Mascarenhas (SM): A SBPC foi uma das únicas instituições que protestava publicamente contra a ditadura e contra as prisões ou aposentadorias compulsórias impostas aos cientistas. Eu tenho uma história muito marcante nesse sentido. Quando eu era vice-presidente, na gestão do Warnick Kerr (1971 - 1973), nós organizamos um encontro onde foi elaborado um manifesto contra a prisão e a tortura de cientistas brasileiros e decidimos levar a carta pessoalmente para o então ministro da Educação Jarbas Passarinho. O presidente era Emílio Garrastazu Médici. Fomos eu, o Kerr e o Simão Matias, químico da USP, então secretário geral. Sem muitos recursos para comprar passagens de avião, nós alugamos um pequeno avião, mas quando chegamos em Brasília nosso pouso não foi autorizado. Fomos forçados a descer na pista de um pequeno aeroclube de Lusiânia, em Goiás, a cerca de 50 quilômetros de Brasília. Para você ter uma ideia, tivemos que fazer um voo rasante para afastar o gado que ocupava a pista. Chegando lá, tivemos que ir a pé até a cidade para conseguir um transporte para Brasília. Quando finalmente chegamos e entramos na sala do ministro, a primeira coisa que ele fez foi virar uma ampulheta na mesa, indicando que tínhamos pouco tempo para falar. O clima era tenso. Nós mencionamos várias pessoas que tinham sido presas. Passarinho, no entanto, disse que não havia muito a fazer, alegando que aquelas decisões estavam acima dele. Na viagem da volta, a tensão foi substituída por uma profunda tristeza com o destino do país.

C&C: *Um dos vários projetos nos quais o senhor está envolvido é o Braincare, primeiro método não invasivo para mensurar a pressão do interior do crânio (PIC). Nesse projeto o senhor trabalha com alunos que o senhor mesmo formou. Como acontece esse diálogo com os mais jovens?*

SM: Essa é uma pergunta importantíssima. Eu acredito na importância de dar continuidade a uma escola, de contribuir com a árvore genealógica da ciência. O professor que não tem alunos melhores do que ele, falhou! Essa é uma frase que eu repito em todas as entrevistas que dou. O bom professor deve incentivar o aluno, desejar que ele seja melhor, a despeito do seu próprio ego e vaidade. Eu sempre me lembro daquela frase de Isaac Newton: "Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes". No caso do professor, esse gigante tem que ser o próprio aluno. Caso contrário, não há escola, não há progresso! Essa é uma questão fundamental para a educação.

C&C: *O senhor tem uma carreira longa como professor titular na Universidade de São Paulo (USP), no Instituto de Física e Química da USP São Carlos. O que mudou ao longo dos anos na universidade?*

SM: Nada! Como disse o escritor italiano Giuseppe di Lampedusa (1896-1957), tudo mudou para permanecer o mesmo! Sabe por quê? Porque a universidade que nós temos hoje está muito ruim. Para entender isso, precisamos visitar a história, pois sem isso não dá para pensar no futuro. E esse é o verdadeiro perigo. Pior do que não conhecer o passado é não ter um

GPS para o futuro. Então vamos lá: a universidade começou a se formar na Idade Média, mais precisamente na Itália. A Universidade de Bolonha é considerada a mais antiga da Europa. O modelo de organização dessa universidade foi feito a partir das profissões que existiam na sociedade. Por exemplo: você é ferreiro, trabalha com ferro, então você vai ser engenheiro. Você é barbeiro, trabalha com uma navalha, então vai ser médico. Criou-se, desse modo, a pior coisa do mundo, os departamentos, sem interdisciplinaridade. Daí que o médico não fala com o engenheiro, que não fala com o historiador, que tem medo de matemática. Eu conheço um exemplo de universidade no mundo que não é organizada por departamentos, mas por projetos: a Universidade de Tsukuba, no Japão. Projetos que têm começo, meio e fim. Os departamentos criam muros. A universidade que temos hoje tem que mudar! Temos que fazer uma espécie de ontologia do ensino superior, ou seja, olhar para o passado criticamente. Tem uma frase de um amigo meu que eu gosto muito, o professor José Policarpo Gonçalves de Abreu, atual diretor científico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig): "seja o passado meu mestre, mas não o meu senhor!"

C&C: *Um dos desafios da universidade do século XXI é se aproximar da sociedade, seja da indústria, do mercado, na área da saúde e também das escolas. O senhor participou de um programa em São Carlos que envolveu o Instituto de Física e as escolas da cidade. Pode falar um pouco desse projeto?*

SM: A ideia que estava na base desse projeto é acabar com os muros entre a universidade e a comunidade. É fazer a universidade caminhar para a sociedade e não para uma zona de conforto, para a chamada Torre de Marfim. Outro meio de proporcionar essa aproximação é incentivando o empreendedorismo entre os estudantes e pesquisadores. Além disso, a universidade tem que se conectar com os jovens nas escolas, se abrir para eles. Os professores das universidades deveriam visitar as escolas do ensino fundamental e médio, para falar das carreiras científicas, incentivar e despertar o interesse dos jovens pela ciência.

C&C: *Ainda sobre os jovens, em um país com tantos desafios, como envolver a juventude no projeto de Brasil melhor?*

SM: O que responde a essa pergunta é o conceito de bônus demográfico (período em que a população ativa é mais numerosa do que a população de jovens), porque precisamos de políticas de Estado, de médio e longo prazo, não de políticas de governo, onde a pessoa que entra destrói o que o anterior fez. Nossa população está envelhecendo, por isso temos que tratar das duas pontas: os jovens e os velhos. As mulheres jovens são motivo de grande preocupação para mim. Nós vivemos em um país machista, onde mulheres e homens são educados de maneira diferente. Infelizmente, a mulher ainda é educada para obedecer ao homem. É por meio da educação da mulher jovem que você consegue reduzir o machismo. Por isso eu estou criando um projeto, que será lançado este ano,

**TEMOS QUE
INVESTIR NA
JUVENTUDE,
ESPECIALMENTE
NAS MENINAS.
ESTAMOS
PERDENDO 50% DA
COGNIÇÃO DO PAÍS.
UMA CIÊNCIA SEM
AS MULHERES NÃO
VAI DAR CERTO**

chamado “Prêmio Marie Curie para jovem cientista brasileira”, inspirado nessa pesquisadora que foi a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel. No primeiro ano eu quero, com recursos próprios, conceder uma bolsa para uma jovem ainda na escola fundamental para iniciação científica. O objetivo é dar uma demonstração para a sociedade de que ciência sem mulher não vai dar certo, porque quando você perde esse contingente de jovens você está desperdiçando 50% da cognição do nosso país. Para dar continuidade a esse projeto, eu estou convocando empresários brasileiros a fazer um fundo para a jovem cientista brasileira. Eu vou percorrer algumas escolas públicas para divulgar o projeto. Eu acho fundamental transformar as ideias em coisas concretas, senão vira só fumaça, vaidade e ego. Ideias são importantes para fazer nascer uma nova realidade.

C&C: *Falando nisso, como o senhor vê o papel da mulher na ciência e na sociedade?*

SM: Me incomoda muito a diferença entre homens e mulheres. Temos que parar de ensinar a mulher a depender do marido. Isso não tem o menor sentido e gera grande prejuízo para a sociedade. Falando como um cientista, eu posso afirmar que a mulher, na função biológica geradora, é muito mais complexa do que o homem. Todos nascemos fêmeas, o macho é uma variante tardia na evolução embriológica. Nós homens somos mulheres de segunda classe. No entanto, como o homem é fisicamente mais forte, ele se impôs socialmente, deixando a mulher escrava dos filhos e do marido. Felizmente isso está mudando. Pouco a pouco, elas estão assumindo seu potencial, não apenas como geradoras de vida, mas como geradoras de conhecimento. A ciência não pode prescindir disso.

C&C: *O senhor estudou química e física, mas também fala frequentemente de assuntos da economia, filosofia, história. Quando ficou fácil aprender?*

SM: Há dois tipos de intelectuais. Os que sabem muito sobre pouco e os que sabem um pouco sobre muito. Há que se respeitar os dois. Eu admiro pessoas que tem um conhecimento profundo sobre um assunto. Mozart era assim, um gênio revelado ainda criança. Nesse sentido eu me considero um homem de conhecimentos superficiais. A única pessoa que eu conheci que tinha os dois perfis ao mesmo tempo foi o físico italiano Enrico Fermi (1901-1954), responsável pelo

desenvolvimento do primeiro reator nuclear. Eu acho que a facilidade para aprender tem a ver com uma abertura para a transdisciplinaridade. Me lembro do Mito de Sísifo, personagem da mitologia grega que, punido pelos deuses, é condenado a empurrar uma grande pedra montanha acima, para depois vê-la cair quando ele alcança o cume. Eu tenho uma leitura mais construtiva desse mito: cada vez que Sísifo alcança o topo da montanha, ele consegue ter uma visão do todo, ele vê além do que via quando estava na parte de baixo. Trata-se de uma epifania. Isso significa também ver além do conhecimento especializado, olhar de modo transdisciplinar. Eu acredito que o esforço de Sísifo, que também é o nosso esforço de conhecer, deve levar a uma visão prospectiva e mais inteligente dos cenários.

C&C: *Isso tem a ver com a terceira cultura, que o senhor menciona frequentemente?*

SM: Sim, exatamente. Eu falo do que foi defendido pelo físico e romancista inglês Charles Percy Snow, já no início da década de 1960, em seu livro *As duas culturas* (1959). Ele se referia à falta de diálogo entre uma cultura científico-tecnológica e uma cultura humanista. Eu penso, assim como Snow, que o futuro virtuoso da humanidade depende dessa terceira cultura, onde convivem o cientista-tecnólogo, com sua linguagem quantitativa, baseada na matemática e na lógica e o humanista, que expressa emoções, afetos e valores sociais e éticos.

C&C: *Como incentivar o aprendizado nas crianças?*

SM: A tecnologia pode ser uma aliada nessa empreitada. As pessoas confundem conhecimento com cognição. O conhecimento está espalhado por aí, mas ele só tem valor quando é apropriado. Cognição é quando você se apropria do conhecimento. Eu leio muito, tenho 70 livros no meu celular. Levo isso comigo para todo lugar. Eu acho que o livro digital é a maior invenção que houve para a cognição. O garoto de hoje é completamente diferente do garoto que eu fui, e das crianças que meus filhos foram. Eu defendo que as crianças, os jovens tenham acesso à tecnologia, que tenham celulares, tablets. As pessoas têm medo disso. Ele pode ser altamente instrutivo para cognição. É claro que há que se tomar cuidados porque um celular pode ter conteúdos prejudiciais também. O que temos que fazer é ter uma política de Estado para o ensino a distância, para a leitura digital. A tecnologia une, mesmo que aparentemente ela pareça isolar as pessoas. Na verdade, esses jovens estão conectados, estão em um mundo diferente do que nós conhecemos. Temos que entender e aproveitar isso.

C&C: *Ainda sobre tecnologia, o que o senhor espera das tecnologias emergentes como, por exemplo, a inteligência artificial?*

SM: A grande pergunta que já está em discussão: será que o computador vai ter inteligência igual ou superior à de um ser humano. Stephen Hawking e o Roger Penhouse (matemático e filósofo da ciência inglês, da Universidade de Oxford), são pesquisadores expoen-

tes que discutiram esse assunto. Para Penhouse, a resposta é não. Nunca haverá um computador capaz de superar a mente humana. Ele escreveu um livro famoso chamado *A mente nova do rei* (Campus, 1989). Hawking, ao contrário, acha que seremos colonizados pela inteligência artificial. É o que eu acho também, e isso me anima muito porque isso pode eliminar um grave problema do comportamento humano que é a dualidade que introduz incertezas ou que cria alienações, como as que fazem o homem acreditar em algo maior do que a realidade, em um deus. Ao fazer isso, você aliena sua compreensão do mundo e cria um deus, algo que foi altamente prejudicial na história humana. Com as máquinas não teremos isso.

C&C: *Que temas têm despertado seu interesse recentemente?*

SM: Eu tenho me dedicado às pesquisas sobre o cérebro e tenho aprendido muito sobre os outros e sobre mim mesmo. Tenho projetos que estão sendo apoiados pelo Ministério da Saúde e pela Organização Panamericana da Saúde (Opas). A neurociência desponta como uma disciplina fundamental para a compreensão do ser humano. É uma área de grande beleza. Para mim pensar é uma grande festa. Pena que acaba! Eu adoro a vida, mas tenho plena consciência de que a morte está sempre presente. O Nietzsche dizia que a única coisa que nos faz valorizar a vida é a morte. Ele está certíssimo!

Patricia Mariuzzo



HISTÓRIA

SBPC : 70 anos trabalhando pelo progresso para a ciência brasileira

A Segunda Guerra Mundial tinha terminado e, cada vez mais, se tornava evidente a necessidade de incentivar a ciência para promover o desenvolvimento social e econômico. No Brasil, um grupo de cientistas discutia os caminhos da ciência. Os principais articuladores eram Mauricio Rocha e Silva (Faculdade de Medicina – UFRJ), Paulo Sawaya (Departamento de Fisiologia – USP) e José Reis (Instituto Biológico de São Paulo - IB), mas também outros envolvidos como José Ribeiro do Vale (Instituto Butantan), Luiz Gastão Mange Rosenfeld (Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo) e Francisco João Maffei (Instituto de Pesquisas Tecnológicas – USP). Esse grupo decidiu criar, em 8 de julho de 1948, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Ela surge inspirada em instituições como a British Science Association (BSA), que quando foi criada, em 1831, se chamava British Association for the Advancement of Science, e a American Association for the Advancement of Science (AAAS), que surgiu em 1848. Hoje, não é possível pensar a ciência brasileira sem a SBPC. Seus 70 anos de história foram marcados por uma

constante luta pelo desenvolvimento científico e social brasileiro. Criada em um momento em que a produção de ciência no Brasil era muito pequena – na época havia pouquíssimas instituições de pesquisa e as universidades ainda não tinham a tradição de fazer pesquisa – ela contribuiu com o processo de institucionalização da ciência brasileira. Além disso, atuou ativamente em defesa dos direitos humanos, da cidadania, da educação e da democracia. “A criação da SBPC foi um marco na história do país. Ela surge no pós-guerra, quando os países começam a perceber que a ciência era fundamental para seu desenvolvimento social e econômico. E surge para defender o desenvolvimento científico no Brasil, colaborando de modo decisivo para a expansão da ciência no país”, destaca Ildeu de Castro Moreira, atual presidente da SBPC.

Nos primeiros anos de existência, a SBPC trabalhou para o reconhecimento e a institucionalização da ciência no país. A Sociedade participou ativamente da criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em 1951. Também

teve papel fundamental no estabelecimento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, em 1985. Ao longo de sete décadas de atuação também inspirou e apoiou a criação e consolidação de muitas outras sociedades científicas. “No final da década de 1940, já existiam algumas sociedades científicas no Brasil, mas cada uma estava preocupada com a ‘sua ciência’. Quando a SBPC é fundada, em 1948, ela conclama todas as áreas do conhecimento a buscarem juntas a expansão e a valorização da ciência nacional. Desta forma, seu diferencial logo no princípio é esse desejo de agregar todas as áreas e os saberes em prol desse desenvolvimento científico”, destaca Helena Nader, professora da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e presidente de honra da SBPC.

Hoje, a SBPC possui cerca de 140 sociedades associadas nas áreas de biológicas, exatas, tecnológicas e humanas e mais de seis mil sócios ativos, entre pesquisadores, docentes, estudantes e cidadãos brasileiros interessados em ciência e tecnologia. Desta forma, ela une diferentes áreas do conhecimento, articulando visões distintas e estabelecendo um diálogo para o avanço da produção do conhecimento nacional.

EDUCAÇÃO Mas não seria possível investir em ciência sem antes pensar na educação científica. “A educação está na base de tudo. Você não vai



Foto: Centro de Memória da SBPC



José Reis, um dos idealizadores da SBPC

ter ciência de ponta ou inovação sem educação, assim como não vai ter desenvolvimento social, nem mesmo cidadania, sem educação”, alerta Nader. De acordo com ela, todos esses processos estão interligados e dependem primeiramente de uma educação de qualidade. “Tudo começa com a educação. Esse é nosso principal desafio hoje. E é um desafio em todos os níveis, desde a pré-escola, do ensino fundamental até o nível universitário. E também se reflete em todos os aspectos da sociedade, não apenas na ciência, mas também na economia e na saúde”.

A educação sempre foi uma das bandeiras da SBPC. Por isso, a Sociedade tem diversos projetos de educação científica, como a SBPC Educação, que tem como foco os educadores do ensino fundamental, médio e técnico; a SBPC Vai à Escola, que visa estimular a interação entre cientistas e estudantes dos níveis fundamental e médio através de palestras e atividades nas escolas; e a SBPC Jovem, voltada aos estudantes do ensino básico e realizada durante a reunião anual com o objetivo de promover o contato dos jovens com a pesquisa científica e despertar seu interesse pela ciência, tecnologia e inovação. “A perspectiva educacional sempre esteve presente na história da SBPC. Durante as reuniões anuais, a presença de crianças e jovens, com participação ativa em diferentes atividades, revela o interesse pela ciência e o papel da entidade na formação do

conhecimento em geral e científico em particular”, destaca Graça Caldas, jornalista e pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA Para envolver toda a sociedade no debate científico, a SBPC realiza reuniões anuais desde 1949. Nesses eventos, que reúnem cerca de 15 mil pessoas a cada edição, são debatidos temas da ciência, de maneira interdisciplinar, agregando pesquisadores de todo o país. Também são promovidos minicursos, conferências, palestras, encontros, atividades de exposição dos museus de ciência. “Um dos princípios que norteiam a SBPC é a comunicação da ciência – tanto no sentido estrito, ou seja, en-

tre a comunidade científica, como no sentido mais amplo, para a sociedade. Assim visa, entre outras coisas, motivar nos jovens e estudantes o interesse pela ciência e pela educação científica de forma geral, e também o engajamento de toda a sociedade no debate dos assuntos da ciência”, destaca Carlos Vogt, coordenador do Labjor.

Foi a partir dessa visão que, em 1949, um ano depois de sua fundação, a sociedade lançou a revista *Ciência & Cultura*, editada até hoje. Em 1982, começou a ser publicada a revista de divulgação científica, *Ciência Hoje*, que também era vendida nas bancas de jornal. Tal iniciativa surgiu na SBPC Regional do Rio de Janeiro. Em 1986, surgiu a *Ciência Hoje das Crianças* que teve um impacto muito grande na escola pública. Durante cerca de 25 anos a revista foi enviada a todas as escolas públicas do país pelo Ministério da Educação. Essas publicações, a partir de 2001, passaram a ser de responsabilidade do Instituto Ciência Hoje e, desde 2008, estão disponíveis apenas no formato eletrônico. Em meados de 1985, foi lançado o *Jornal da Ciência*, que também segue sendo editado atualmente pela SBPC, em versão eletrônica e que inclui o boletim diário *JCNôcias*. “Os veículos de divulgação científica são essenciais para a formação de uma cultura científica qualificada e competente. Além disso, permitem estabelecer o necessário diálogo da



Fotos: reproduções

1ª REUNIÃO



Jantar da 1ª Reunião da SBPC, em 1949, realizada em Campinas (SP). Só conseguiram ser identificados os cientistas Adolpho Martins Penha (segundo da esquerda para direita) e Maurício Rocha e Silva, ao centro da foto.

SEPARATA DAS PROVAS (*)

I REUNIÃO ANUAL DA SBPC

Realizada em 15 de Outubro de 1949, a I Reunião Anual da SBPC. As sessões foram realizadas no Instituto Agronomo, no Centro de Ciências e Letras e no Observatório de Morfologia e Geografia, em Campinas, Estado de São Paulo. Segue-se a ordem em que serão apresentados, de acordo com o Programa.

Programa do estudo ecológico
de vegetação do Brasil meridional
Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

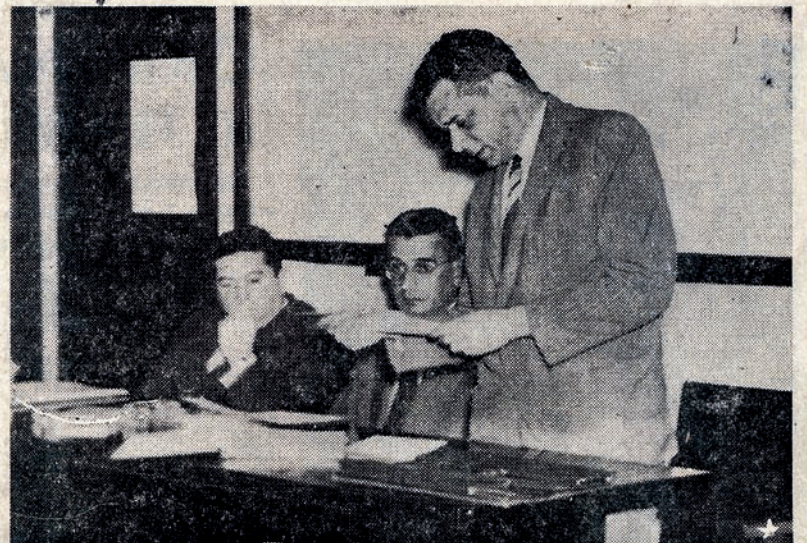
Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Pelo Rev. R. M.

Criação da SBPC em 1948 refletia necessidade de agregar diferentes áreas do conhecimento em prol do desenvolvimento científico

SÃO PAULO — TERÇA-FEIRA, 9 DE NOVEMBRO 1949



POSSE DE DIRETORES E CONSELHEIROS DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA — Em reunião ontem efetuada na sede da Associação Paulista de Medicina, tomaram posse de seus cargos os seguintes diretores e membros do Conselho da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência: prof. Jorge Americano, presidente; sr. M. Rocha e Silva, vice-presidente; prof. P. Sawaya, tesoureiro; sr. J. Reis e G. Rosenfeld, secretários; e os conselheiros sr. Otto Bier, Max B. Erhart, J. Ribeiro do Vale, F. J. Maffei, Alberto Carvalho e Silva, André Dreyfus, Luis Cintra do Prado, Carlos Chagas, Miguel Osorio de Almeida, Gilberto Vilela, Adriano Marchini e J. Jesuino Maciel. Após a cerimônia de posse, o sr. P. Sawaya procedeu à leitura do relatório da tesouraria. O sr. J. Reis recordou as atividades até agora desenvolvidas pela entidade. No clichê, aspecto da reunião.

Ata da fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

Em 20 de julho de mil novecentos e quarenta e oito, na sede da Associação Paulista de Medicina, reuniram-se, por convocação dos doutores Paulo Sawaya, José Reis e Maurício Rocha e Silva, os presentes que esta assinam, para o fim de discutir o projeto de estatuto da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, cuja fundação foi acordada em reunião preliminar realizada a 10 de junho deste ano, no mesmo local. Submetida a discussão o projeto de estatuto elaborado por uma comissão constante dos doutores Jorge Americano, J. Francisco Maffei, J. Ribeiro do Vale, J. Reis e M. Rocha e Silva, foi ele imediatamente assentado, tendo sido apresentadas emendas pelos senhores Francisco Rosenfeld, Silvio Teves, Jaime L. Reis, Paulo Henrique Meinberg, Roberto Pasqualoni, Paul de Tonnai, Moisés Ruhlmann, Paul Silberstein, Schmidt, Schabauer, Souza Neto, Eugênio M. Andrade, Osvaldo Diasmont, Jorge Americano, J. Reis, J. Sawaya, A. Mingroni, Jesuino Maciel, J. J. Reis e Paulo Roberto de Paula e Silva. Sendo então apreciadas e discutidas as emendas, as mesmas foram aprovadas e o texto que a seguir vai transcrito, e que passa a ser o estatuto da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência: Artigo 1º - A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), fica fundada uma sociedade civil que se regerá pelo presente estatuto, na

ciência e de seus representantes com os diferentes setores da sociedade. A SBPC tem contribuído para a disseminação da CT&I seja por meio de seus próprios veículos, seja por meio de debates sobre temas contemporâneos que promovem continuamente a ciência nacional”, afirma Caldas.

PARA ALÉM DA CIÊNCIA Ao longo de sua história, a SBPC cumpriu, também, um papel fundamental em questões políticas e sociais. Foi um marco de resistência durante os 21 anos de governo militar (1964-1985), manifestando-se contra perseguições a professores, pesquisadores e estudantes e contra interferências nos sistemas educacional e científico. “Durante a ditadura militar brasileira, a SBPC foi o ambiente de resistência pelos direitos humanos e políticos, uma das poucas entidades a ter voz em meio ao autoritarismo vigente. E é exatamente por ser um espaço democrático e plural de circulação de conhecimento que conquistou credibilidade e respeito da sociedade em geral, contribuindo, assim, para a construção de uma cidadania ativa e participativa”, aponta Caldas. Iniciativas recentes da SBPC também mostram seu envolvimento com questões que extrapolam o âmbito da ciência, como a participação nas discussões sobre o novo código florestal, exploração da Amazônia, regulamentação de organismos geneticamente modificados e de células-tronco.

A Sociedade participa ativamente de debates sobre questões de políticas científicas e de educação no Brasil, tendo assento permanente no Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), órgão consultivo do governo federal para definição das políticas e ações prioritárias no campo da C&T. Também possui representantes oficiais em mais de 20 conselhos e comissões governamentais. “O diálogo entre cientistas e o governo tem que ser cada vez maior. Eu acredito nessa aproximação, nesse trabalho conjunto. É um trabalho contínuo, mas que deve ser feito, porque através desse debate pode-se construir muita coisa boa para o povo brasileiro”, enfatiza Nader.

Como parte das comemorações dos 70 anos, no primeiro semestre deste ano, a SBPC coordenou um ciclo de oito seminários temáticos “Políticas públicas para o Brasil que queremos”. O objetivo foi discutir políticas públicas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, educação básica e superior e pós-graduação, democratização da comunicação, direitos humanos, desenvolvimento sustentável, Amazônia e saúde pública. Ao final de cada encontro foi elaborado um documento com diretrizes e propostas gerais para essas políticas que serão encaminhados aos candidatos, tanto ao legislativo quanto ao executivo, da próxima eleição. “A SBPC é uma sociedade comprometida com a formulação de boas políticas públicas

que visem não apenas o desenvolvimento científico e tecnológico do país, mas que atendam às necessidades e aos interesses maiores da sociedade brasileira; e ainda luta pela qualidade e universalidade da educação em todos os níveis e pelo amplo acesso público à divulgação da ciência e da tecnologia. Esse compromisso faz com que ela tenha uma militância muito grande junto ao governo buscando o cumprimento desses objetivos”, enfatiza Vogt.

Nos últimos anos, a ciência brasileira avançou muito. As pesquisas em agropecuária e aeronáutica estão entre as melhores do mundo e nas últimas duas décadas a produção científica cresceu de forma expressiva (o Brasil ocupa o 13º lugar na produção científica mundial). No entanto, tem que enfrentar muitos desafios, como o decréscimo acentuado de recursos nos últimos anos e problemas na educação básica. A SBPC ainda tem muito trabalho pela frente. “Nós queremos um país democrático, que respeite os direitos humanos e defenda a liberdade de pesquisa, de expressão, de comunicação. A ciência é necessária o tempo todo. O Brasil precisa dela para um desenvolvimento sustentável e inteligente, que contribua para a melhoria da qualidade de vida de todos os seus cidadãos. Ciência e tecnologia são essenciais para a soberania de um país”, finaliza Moreira.

Chris Bueno



AGRICULTURA

A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem centro de origem no nordeste da China (entre 45 e 50° N), latitude que, nas Américas, corresponde no sul à Patagônia e, no Hemisfério Norte, ao norte dos Estados Unidos da América e sul do Canadá. Existem citações, sem o devido fundamento histórico, de que a soja teria sido utilizada como alimento em tempos imemoriais. A literatura não menciona nenhum vestígio da leguminosa em qualquer sítio de investigação arqueológica do Neolítico, no norte da China, e os principais estudiosos concordam que apenas as datas depois de 1100 a.C. podem ser aceitas como precisas na história da soja, mencionando que os registros anteriores mais se aproximam de lendas que de fatos verdadeiros e comprováveis. A introdução da soja no Ocidente ocorreu em latitudes similares ao centro de origem, iniciando pela Europa em 1712, tendo sido descrita em 1737 por Linné (Linnaeus) nas *Cliffortianus Hortus*. O primeiro relato sobre cultivo de soja nos Estados Unidos é de 1765. Embora lentamente, a soja se expandiu naquele país, exigindo investimento



Esforço de PD&I foi fundamental para obtenção de bons resultados na cultura de soja

em pesquisas que propiciaram um desenvolvimento tecnológico que redundou em cultivares de soja produtivos, resistentes a doenças, em um sistema produtivo adaptado às diferentes condições de produção norte-americanas. Em 1882, Gustavo D'Utra efetuou o primeiro cultivo de soja no Brasil. Empreitada que fracassou posto que o material genético, desenvolvido para climas frios ou temperados, não se adaptou às condições da Bahia. Em 1891, cultivares de soja foram testados no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC-SP). A efetiva trajetória de sucesso da produção comercial de soja somente tem início no Rio Grande do Sul, no período de 1920 a 1940. Antes disso, em 1901, o professor Guilherme Minssen, da então

Escola Superior de Agronomia e Veterinária, atualmente vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), iniciara pesquisas com a leguminosa naquele estado.

TRANSFORMAÇÃO PELA CIÊNCIA

A partir da década de 1970, o esforço de PD&I na cultura da soja ganha dimensão e sofisticação crescentes, envolvendo uma plêiade de atores, tanto públicos (como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa, institutos estaduais de pesquisa e universidades), quanto privados (fundações e empresas). O primeiro desafio foi produzir cultivares de soja para as condições subtropicais e tropicais do Brasil (5° N a 33° S), para substituir as cultivares importadas dos Estados Unidos, que haviam sido criadas para outra



Fotos: Embrapa Soja



amplitude geográfica (28° N a 48°N), as quais até se desenvolviam razoavelmente entre o Rio Grande do Sul e o Paraná. Ocorre que a pressão de demanda do comércio internacional indicava que a soja não ficaria confinada ao sul do Brasil. As cultivares norte-americanas, quando semeadas em baixas latitudes, não cresciam adequadamente, inviabilizando a exploração comercial. O cerne do problema estava na indução floral da soja, determinada pelo comprimento do dia (fotoperíodo), uma característica controlada geneticamente. Foi somente após os cientistas introduzirem o atributo de período juvenil longo que a soja conseguiu se expandir com segurança para as outras regiões. Durante o período juvenil, a planta de soja não floresce, mesmo

que as condições de fotoperíodo estejam presentes. Só assim é possível que a planta cresça e se desenvolva, forme biomassa em volume adequado e expresse altos rendimentos. Essa descoberta representou uma quebra de paradigma em escala global, pois nunca antes havia sido possível cultivar soja com sucesso, em regiões tropicais.

O DESAFIO DO CERRADO A chave tinha entrado na fechadura, mas abrir as portas da vastidão do Cerrado para o cultivo de soja exigia mais investimento em pesquisa científica. Os solos são ácidos e de baixa fertilidade. Foi necessário um enorme esforço dos cientistas para viabilizar fórmulas factíveis de correção de suas características químicas, para propiciar condições nutricionais ideais para o cultivo da soja. Atualmente, existem recomendações de adubação específicas para cada região de cultivo e para diferentes patamares de produtividade. O nitrogênio é um dos elementos químicos essenciais para o desenvolvimento da planta. Entrementes, se a sua adição ao solo ocorresse na forma de fertilizante químico, seu custo poderia inviabilizar ou, ao menos, limitar fortemente a produção da soja. Uma rede de cientistas e de instituições desenvolveu a

tecnologia de fixação simbiótica do nitrogênio na soja, que envolveu desde a identificação de estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* - a bactéria que fixa o nitrogênio do ar e o transfere para a planta de soja - até formulações adequadas para uso em condições tropicais. Um dos gargalos iniciais do cultivo da soja foi a produção de sementes de alta qualidade, em condições adversas, sob alta temperatura e regime de chuvas inadequado. Foi elaborado um complexo sistema, incluindo características genéticas favoráveis associadas com sistemas de produção apropriados, condições propícias de processamento e de conservação das sementes, para que o produtor as recebesse dentro dos padrões de qualidade exigidos, em especial vigor e capacidade germinativa. O preparo de solo baseado no uso de arado e grade, com intenso revolvimento do solo, se era adequado para os climas frios do Hemisfério Norte, significava um desastre econômico e ambiental nas condições tropicais brasileiras, erodindo rapidamente a camada superficial das áreas agrícolas. Foi esta a motivação para o desenvolvimento do sistema de plantio direto na palha, hoje utilizado em cerca de 90% da área de cultivo do Brasil, que permite o cultivo da soja e de outros grãos,

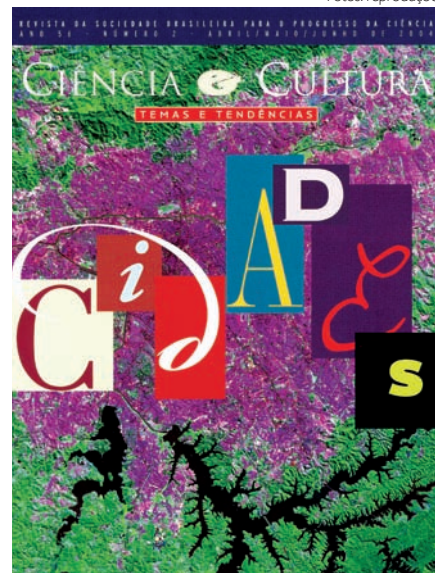
sem o revolvimento frequente do solo. O sistema permite a incorporação de matéria orgânica, a fixação de parte ponderável do carbono absorvido pelas plantas e a formação de uma cobertura de palhada sobre o solo, com efeitos benéficos para a microfauna e a microflora do solo, bem como colaborando para o controle térmico e a manutenção da umidade do solo.

UMA SOJA PARA O BRASIL Em climas temperados ou frios, embora seja hospedeira de diversas pragas, a soja não é tão sujeita a estresses que limitem sua produtividade quanto em climas tropicais. Para solucionar a questão, diversas tecnologias foram desenvolvidas. Sem dúvida, a mais importante, foi incorporar às cultivares características genéticas de tolerância ou resistência a vírus, bactérias, fungos e nematoides. Contudo, a diversidade das pragas e a intensidade de sua infestação e de seus danos exigia inovações tecnológicas para contornar as ameaças fitossanitárias. Sistemas de manejo de plantas invasoras foram desenvolvidos, culminando com a incorporação da resistência genética da soja a herbicidas de largo espectro, pela via da transgênese. A mesma ferramenta foi utilizada para incorporar resistência a insetos desfolhadores, inserindo no genoma da soja um

gene que expressa uma proteína letal para esses insetos, retirado da bactéria *Bacillus thuringiensis*, amplamente utilizada em programas de controle biológico. O programa de manejo de pragas da soja alia um profundo conhecimento da biologia e ecologia das pragas e de seus danos com diversas técnicas de controle, que inclui manejo da cultura, controle biológico e controle químico, além de conceitos como nível econômico de danos. Espécies de fungos mais agressivas, como o causador da ferrugem da soja, são controlados com um conjunto de técnicas que abrange o vazio sanitário – a proibição de cultivo da soja por um período de 60 a 90 dias durante a entressafra –, uma rede de monitoramento, diagnóstico e alerta e a recomendação de medidas de controle mais eficientes. Mas a sustentabilidade dos sistemas de produção exige sempre mais avanços tecnológicos. O manejo adequado do solo, a correção do seu perfil, a porosidade e microestrutura do solo, o teor de matéria orgânica, a ausência de camadas compactadas exigiram o desenvolvimento de tecnologias que permitissem um ambiente ideal para o desenvolvimento das raízes da soja e para a rizosfera, que também favorecesse o desenvolvimento de microrganismos benéficos.

Ao longo da história do cultivo de soja no Brasil assistimos a uma dupla pressão. A primeira veio do mercado internacional, exigindo produção maior a cada ano, em virtude da forte demanda. A segunda provém da necessidade de produzir com o menor impacto possível sobre o ambiente. Além das tecnologias anteriormente expostas – sempre desenvolvidas sob a ótica do menor impacto ambiental – algumas técnicas atendem especificamente esses quesitos. Por exemplo, o sistema de integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF) consolida esta preocupação, assim como a intensificação da agricultura, com a sequência de duas ou três safras de grãos (por exemplo, soja, milho, algodão ou feijão), ou mesmo de uma pastagem que ocupe o solo na entressafra, o que reduz a pressão por expansão de área. A trajetória não se encerra no presente. Novos desafios estão sempre presentes, exigindo dedicação permanente dos cientistas para romper barreiras e quebrar paradigmas, sempre com o foco assentado na sustentabilidade dos sistemas de produção de soja no Brasil, lastreados na melhor ciência e tecnologia.

Decio Luiz Gazzoni, engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa Soja



Fotos: reproduções

Capas da *Ciência & Cultura* ajudam a contar a história da revista que passou por diferentes fases desde sua criação

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Revista *Ciência & Cultura*, 69 anos

A longevidade de uma publicação tem a ver com sua capacidade de se reinventar. A *Ciência & Cultura*, que teve seu primeiro número publicado em 1949, ano seguinte ao da criação da SBPC, revela a disposição constante de fazer valer a divulgação e comunicação para o fortalecimento da ciência no país. É o que se vê quando se entra em contato com seu acervo, no “Centro de Memória SBPC Amélia I. Hamburger”, localizado no edifí-

cio da rua Maria Antonia, em São Paulo. O prédio guarda registros da história da SBPC em sua relação com a própria Universidade de São Paulo (USP) – na medida em que surge no seio da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Apesar da experiência de manusear as transformações pelas quais a publicação passou, o acesso aos documentos não mais dependerá de visita *in loco*: todos os números da revista já estão acessíveis na internet (veja box).

Disponível em versão impressa e on-line a partir de 2002, ano em que passa a ser produzida no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), na Unicamp,

a revista é um marco para a institucionalização da ciência no país. De acordo com Carlos Vogt, seu atual editor chefe, trata-se de “uma das publicações mais antigas e importantes para a grande virada que a ciência brasileira conhece a partir dos anos 1950”. No cenário de pós-guerra, do ponto de vista do financiamento e de formação de pesquisadores, divulgar os resultados das pesquisas era fundamental. Assim, desde sua concepção, a revista foi um veículo que expressou a importância da pesquisa científica para a sociedade.

Idealizada por José Reis (1907-2002), que a dirigiu de 1949 a 1954 e de 1972 a 1985, a *Ciência*

ê Cultura não é considerada “apenas” uma revista, mas um órgão da SBPC, uma associação “aberta não apenas a cientistas, mas a todos os que se interessem pela ciência, por suas aplicações e pelas consequências destas”, conforme se lê na contracapa de sua primeira edição. Nesse sentido, seu objetivo “como órgão que é da SBPC, servir de aproximação dos cientistas entre si, e destes com o público, entre todos desenvolvendo forte e indispensável sentimento de solidariedade e compreensão”, registra seu primeiro editorial.

JOSÉ REIS No início, a revista *Ciência ê Cultura* era feita com muita dificuldade, inclusive financeira. É o que conta Paulo Sawaya (1903-1995), cientista e um dos três “cavaleiros andantes da ciência” junto com José Reis e Maurício Rocha e Silva, todos fundadores da SBPC, em depoimento gravado em vídeo sobre o histórico da associação. A revista começou a ser feita dentro de seu laboratório, na Alameda Glette, 463. A casa abrigou os Departamentos de Botânica, Zoologia, Genética, Geologia, Mineralogia, Química e Biologia até 1956, ano em que ocorre a transferência para a cidade universitária.

O primeiro número, de 1949, já trazia ilustrações e fotos. A capa, escolhida pela diretoria da SBPC

“dentre originais que examinou”, era de autoria do arquiteto Ernest de Carvalho Mange, sócio que tinha acabado de fazer estágio no ateliê de Le Corbusier. Com propagandas de material técnico e dentifrício, o primeiro número registra a subvenção anual de 50 mil cruzeiros feita pelo industrial Francisco Pignatari para a revista se tornar realidade.

Nessa fase, era dividida nas sessões: pesquisas recentes, notas originais, comentários, homens e instituições, livros e revistas e noticiário. Seu formato já dava conta das tendências e das novidades da produção científica brasileira e mundial. “José Reis remodelou a revista, deu um impulso, acompanhando mais ou menos o que Maurício (Rocha e Silva) pensava que devia ser, do tipo da *Nature*, de Londres”, afirmou Sawaya. “Sob a direção editorial de José Reis, os objetivos históricos de comunicação e divulgação científica foram afirmados”, considera Vogt.

Em 1968, a *Ciência ê Cultura* é remodelada. A lombada passa a ser em formato brochura, e não mais em “canoa” feita com grampos. O papel passa a ter mais brilho. As ilustrações das capas mostram um cuidado visual primoroso, com destaque aos trabalhos do artista uruguaio Luis Diaz. A partir dos anos 1970, junto com esse tratamento artístico apurado, estavam

as críticas ao regime militar. A crítica volta-se principalmente à concepção da ciência somente como tecnologia e à destinação pelo Estado de verbas apenas a parques industriais e não à pesquisa básica realizada nas universidades.

Em 1972, José Reis posiciona-se na revista: “Se em tempos idos a tecnologia cresceu paralelamente à ciência e mesmo à sua revelia, isso não ocorre com a atual, que nasce da ciência e a partir dela se constitui com velocidade de transformação cada vez maior. Infelizmente, os que governam financeiramente a pesquisa nem sempre se dão conta dessa relação”. Dessa forma, ao firmar sua posição, a SBPC “assumiu um papel importante no processo de democratização, aumentou sua independência e conquistou maior reconhecimento pelo governo”, segundo Ana Maria Fernandes, em “A construção da ciência no Brasil e a SBPC” (Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000, p. 243).

INTERNACIONALIZAÇÃO Nos anos 1990, uma grande transformação. Em consonância com os ares da época, de 1991 a 2001, a revista passa a ser publicada integralmente em inglês. Em editorial assinado por Cesar Timo-Iaria, da área de neurofisiologia, a justificativa: “A vantagem de usar o inglês é que essa língua, falada em países predomi-



nantes em escala mundial, desde o fim da Segunda Guerra Mundial, passou a ser a língua franca em todos os continentes, e dessa forma intermediando todos os tipos de comunicação humana, prevalecendo sobre todas as outras línguas”. Deste modo, a partir do volume 43, tendo como editor Luiz Rodolpho Travassos, a *Ciência & Cultura* torna-se “Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science”, com espírito de reinvenção que a caracteriza na tentativa de dar respostas aos problemas postos aos cientistas.

TEMAS E TENDÊNCIAS Entretanto, após a reunião anual de julho de 2000, em Brasília, o conselho deliberativo da SBPC define que a revista deve voltar a ser publicada em português. Em seu 54º número, o tema “Violência” é escolhido. A revista continua a contar com apoio do CNPq, da Fapesp, passa a ter suporte técnico do Labjor e do Instituto Uniemp para desenvolvimento gráfico. Carlos Vogt, então vice-presidente da SBPC na gestão de Glaci Zancan, toma a frente da publicação, repensando seu formato e renovando seus princípios. Sob o binômio “Temas e tendências”, desde então, o mote “são artigos com núcleo temático e o acompanhamento do desenvolvimento científico, sendo sensível às tendências, numa linguagem

acadêmica mais aberta ao leitor”, explica Vogt. Marcelo Knobel é editor chefe da revista de 2008 a 2017, e acompanha esse formato. Quando se torna reitor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a revista volta então a ser dirigida por Vogt. O dinamismo que marca sua história continua vivo. Em homenagem ao seu idealizador, edito-

rial assinado por Vogt em 2002, quando do falecimento de José Reis, indica: “Possamos nós, todos os que integram o corpo editorial da revista, cientistas e jornalistas, cumprir, retomando-o do início e renovando-o sempre, o papel que José Reis e seus colaboradores tão bem desenharam (...)”.

Mariana Castro Alves

CIÊNCIA & CULTURA DIGITAL

Uma parceria da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) com a Hemeroteca Digital Brasileira, da Biblioteca Nacional, viabilizou a digitalização de toda a coleção da revista *Ciência & Cultura*. A revista teve seu primeiro número publicado em 1949, ano seguinte ao da criação da SBPC. Desde 2002, quando a revista passou a ser produzida no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, Labjor Unicamp, além da versão impressa, a *Ciência & Cultura* conta com uma versão digital no portal Scielo. Os números anteriores a 2002, no entanto, eram de difícil acesso. Com a digitalização, as 456 edições e suplementos da revista podem ser consultados no site: <http://bndigital.bn.gov.br/hemeroteca-digital/>. Segundo Vinícius Martins, coordenador da Hemeroteca Digital, a consulta ao acervo pode ser feita por título, período, edição, local de publicação e palavra. “A busca por palavras é possível devido à utilização da tecnologia de reconhecimento ótico de caracteres (optical character recognition - OCR), que proporciona aos pesquisadores maior alcance na pesquisa textual em periódicos. Todo o texto reconhecível é indexado e pode ser recuperado”, explicou. Para Ildeu Moreira, como boa parte dos registros históricos sobre a SBPC está documentada justamente nas páginas da *Ciência & Cultura*, a digitalização foi muito importante, “tanto para recuperar como para preservar a história da instituição”, disse.

MUN

HISTÓRIA DA CIÊNCIA

O progresso da ciência é língua universal de associações pelo mundo

Desde a fundação da primeira sociedade para o avanço da ciência, no século XIX, diversas instituições do tipo vêm sendo criadas para promover o diálogo entre cientistas, governos e outras esferas da sociedade civil, isso porque o que deve ser feito com e pela ciência não se restringe apenas a conversas a portas fechadas entre legisladores ou em laboratórios. Para Tom Wang, chefe de relações internacionais da Associação Americana para o Avanço da Ciência (AAAS), criar esse espaço de diálogo é papel crucial de instituições dessa natureza, já que o conhecimento científico não é produzido em uma ilha fora da sociedade em que está inserido. “A interface e a interação entre a comunidade científica e outras áreas da sociedade não é, e não pode ser, apenas resumida à geração do conhecimento científico. De fato, como cidadãos das sociedades onde vivem e trabalham, cientistas são parte do todo social – então essa atividade tem a ver com o engajamento do cientis-



Instituições como a BSA surgiram para facilitar a interação da ciência com a sociedade

ta como indivíduo e como grupo com outras esferas da sociedade”. Quando a AAAS surgiu, em meados do século XIX, seu objetivo era congrega cientistas e engenheiros em atividade nos Estados Unidos, em um ambiente multidisciplinar e aberto a cidadãos interessados em ciência. O surgimento da instituição, em 1848, seguia a tendência do que já estava acontecendo na Europa: em 1822 surgira a primeira associação do tipo – a Sociedade de Naturalistas e Médicos Alemães na cidade de Leipzig – e pouco

tempo depois, em 1831, a Associação Britânica para o Progresso da Ciência (atualmente Associação da Ciência Britânica, BSA) em York. Ainda naquela década, em 1839, surgia a Sociedade Italiana para o Progresso da Ciência, em Pisa. Sua congênere francesa veio um pouco mais tarde, em 1872, em Bordeaux. Índia e Austrália/ Nova Zelândia também criaram suas próprias sociedades nessa época (1876 e 1888, respectivamente). A parte norte do mundo via um crescimento tecnocientífico sem



Fotos: Reprodução BSA

Uma das exposições do British Science Festival de 2017, organizado pela BSA

precedentes nesse período – ciência, técnica e indústria se confundiam no século XIX e, como escreve a historiadora da ciência Eszter Pál em 2014 (*Review of Sociology*, vol 4, 2014), a própria nomenclatura de praticantes e estudiosos das ciências como “cientistas” também surgiu nessa época – e, junto com ela, instituições como a Royal Society, que se propunha a sistematizar o diálogo entre pares nesse cenário social. O que engessava a Society, aponta a pesquisadora, era ser composta por membros da aristocracia. Assim, a BSA surgiu pouco tempo depois para renovar esse quadro. Seus membros não vinham “apenas

da aristocracia, mas da pequena nobreza e das classes médias”.

Por meio de debates públicos, encontros, seminários e publicações, organizados por essas associações, as ideias circulavam e oxigenavam a crescente organização política da comunidade interessada pela ciência no Reino Unido e em outros países. Um pouco mais tarde, outras entidades com o mesmo objetivo foram surgindo em mais regiões. No século XX, África do Sul (1902), Canadá (1923), Japão (1932), Argentina (1934), Brasil (1948, com a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC), Venezuela (1950) e Colômbia (1970)

foram alguns países que criaram as suas próprias associações.

SÉCULO XXI E DESAFIOS DE ORDEM PO- LÍTICA

Um ponto em que gestores de diversas dessas entidades concordam é que, do século XIX para cá, seus objetivos não mudaram fundamentalmente – a promoção da interface entre conhecimento científico e vida social continua no cerne das atividades. Ian Raper, presidente da Associação Sul-Africana para o Progresso da Ciência, conta que palestras públicas promovidas pela instituição, como as Marloth Lectures, por exemplo, têm grande relevância em seu país. “A proferida pelo prof. Rudi van Aarde (Universidade de Pretoria) teve grande influência em prevenir o abate de elefantes no Parque Nacional Kruger”, lembra ele.

Mesmo sendo apartidárias por natureza, sociedades para o progresso da ciência não ficam ilesas ou alheias a decisões políticas, que variam de governo a governo – e afinam sua estratégia para que o debate com a esfera pública seja mais efetivo. Segundo Tom Wang, da AAAS, nos Estados Unidos, apesar do receio de cortes no financiamento para a ciência não ser tão preocupante quanto logo após a eleição de Donald Trump, “há áreas em que precisamos ser muito mais vocais, como mudanças climáticas e o uso



Foto: Reprodução ACAC

de evidências de base científica para apoiar políticas ambientais”. Temas relacionados à imigração também são pauta importante para a AAAS porque “afetam a capacidade de atração de cientistas, estudantes e engenheiros estrangeiros ao país”, diz ele.

Já na América Latina, a preocupação com cortes é realidade – e sociedades para o progresso da ciência têm sido bastante atuantes neste sentido. Maria Villaveces, presidente da Associação Colombiana para o Avanço da Ciência, observa que “a força do setor de ciência, tecnologia e inovação não pode ser medida por uma instância burocrática e sim pela produção acadêmica – que não avança se não existe financiamento por parte do setor público em temas estratégicos para o país”. Concorde com ela Vanderlan Bolzani, vice-presidente da SBPC: “temos muito desmando. Nosso grande problema é não ter uma política do Estado brasileiro para a ciência, apenas políticas de governo, que ficam à deriva de cada gestão”. A SBPC vem se empenhando há tempos no diálogo sobre esse cenário. “Fazemos cartas públicas, não saímos de Brasília... e as verbas continuam sendo tiradas da ciência e da educação. Veja a China: quanto mais percebem uma crise, mais investem em ciência e tecnologia para ficarem mais fortes”. E completa: “quando, em um siste-



Crianças em evento organizado pela Associação Colombiana para o Avanço da Ciência

ma já abalado, se tira mais dinheiro e se diminui as chances de avanço em pesquisa de excelência para jovens, esta é a morte anunciada de um país”.

Longe da América Latina, países árabes também enfrentam desafios de ordem política e econômica para fazer sua ciência progredir. Em 2011, foi criada a Sociedade para o Avanço da Ciência e Tecnologia no Mundo Árabe (SASTA), com sede na Califórnia. Wael Al-Delaimy, presidente da entidade, conta que fundar a SASTA nos EUA foi uma forma de “não associar a instituição com um país árabe específico, correndo o risco de fazer com que outros perdessem o interesse na iniciativa”. Ele explica que a ciência funciona como elemento que traz os países árabes a discussões comuns, mesmo que a diploma-

cia, mesmo que científica, não seja uma tarefa fácil de se conseguir no mundo árabe. É uma escada que se vai subindo devagar. “Nosso plano é que os governos abracem a entidade e digam, ‘ok, nos ajude a decidir o que fazer’ – este é nosso plano, mesmo que seja um país por vez. Damos aconselhamento para universidades – é um passo para o nível nacional e, eventualmente, para o regional”. A ambição da SASTA, segundo Al-Delaimy, é ser um ponto de convergência para a ciência árabe – desafio relativamente mais complexo que unir a comunidade científica de um único país. “Queremos que a região se una porque há muito potencial e muita expertise complementar entre os países. Só precisam de alguém que os una”.

Meghie Rodrigues

SB 70 PC ANOS

Coordenadores

Carlos Vogt, Ildeu de Castro Moreira e Vanderlan Bolzani

Isaac Roitman

Aldo Malavasi

Hildete Pereira de Melo e Ligia Rodrigues

Carlos Alexandre Netto

Sidarta Ribeiro

Elson Longo

APRESENTAÇÃO

SBPC 70 ANOS

Carlos Vogt, Ildeu de Castro Moreira e Vanderlan Bolzani

Setenta anos se passaram desde que um grupo de cientistas brasileiros, em julho de 1948, decidiu fundar uma sociedade para o fortalecimento da ciência nacional, nos moldes do que já havia em outros países. Em um contexto de pós-guerra, o mundo todo percebia a importância da ciência para o desenvolvimento econômico e social das nações. A trajetória da nossa Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) se confunde com a própria história do país das últimas sete décadas. A institucionalização do sistema de ciência e tecnologia e da pós-graduação nacional começou a ser solidificada nos anos seguintes da fundação da entidade, quando foram criados, no início da década de 1950, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com importante participação da SBPC. No domínio da educação a SBPC teve papel relevante na década seguinte, no estabelecimento da Lei de Diretrizes e Bases e na criação da Universidade de Brasília (UnB). Durante o regime militar, a SBPC teve um papel fundamental na luta pela democracia e direitos humanos no país, foi aguerrida e batalhou contra a perseguição de pesquisadores, professores e alunos. A realização da 77ª Reunião Anual, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), foi um marco da resistência contra as interferências que buscavam ferir a au-

tonomia das universidades e dos institutos de pesquisa e pela redemocratização do país. Durante a Constituinte, a SBPC teve uma função importante na inserção de capítulos e artigos na Constituição sobre ciência, tecnologia, educação e direitos humanos. Empenhou-se, nos anos seguintes, no processo de criação das fundações de amparo à pesquisa (FAPs), que se espalharam por quase todos os estados brasileiros.

Os 70 anos da SBPC estão sendo celebrados em todas as regiões do Brasil. É significativa a quantidade de eventos e reuniões comemorativas, que mais do que celebrar e resgatar a memória da SBPC dessas sete décadas, buscam também trazer propostas da comunidade científica para a construção de um país melhor. Exemplos são os seminários da série “Políticas públicas para o Brasil que queremos”, que ao longo de 2018 têm reunido a comunidade acadêmica para debater e pensar em estratégias para a melhoria do país em áreas como educação – em todos os níveis –, desenvolvimento sustentável, Amazônia, saúde pública, direitos humanos, democratização da comunicação e, claro, ciência, tecnologia e inovação no Brasil.

Neste Núcleo Temático celebramos os 70 anos da SBPC a partir de sete artigos que abordam assuntos diferentes, mas todos eles relacionados às diversas áreas de atuação da entidade ao longo da sua história. Não se trata, no entanto, de um compêndio de memórias, mas sim de análises e reflexões sobre os resultados e reflexos de ações da SBPC na ciência brasileira

de hoje, ou discussões sobre o que já se fez e o que vem sendo feito mais recentemente para que o Brasil do futuro esteja de fato inserido em uma sociedade na qual o conhecimento científico e tecnológico deve ser um instrumento essencial para o desenvolvimento econômico, para a redução das desigualdades e para a melhoria da qualidade de vida para todos.

Nos artigos que abrem o conjunto, dois grandes pesquisadores brasileiros relatam a sua experiência na SBPC. No primeiro deles, Isaac Roitman, professor emérito da UnB, relembra diferentes momentos de sua ativa participação, no início da década de 1990, quando foi representante da entidade no Movimento pela Ética na Política, que teve importante papel no *impeachment* do então presidente Fernando Collor de Mello; e nos anos 2000, quando coordenou o Pacto pela Educação, projeto que trazia contribuições da SBPC para uma educação de qualidade no país. Roitman discorre, ainda, sobre a importância da SBPC Jovem para a divulgação e para a educação científica.

Aldo Malavasi é outro pesquisador de reconhecimento mundial que teve a sua trajetória profundamente marcada pela atuação na SBPC. Ele participou da entidade de forma quase ininterrupta de 1993 a 2014, quando assumiu o cargo de diretor-geral adjunto de ciências e aplicações nucleares da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) da Organização das Nações Unidas (ONU), na Suíça. O geneticista conta como a sua experiência na SBPC influenciou a sua trajetória de pesquisa em genética de insetos e na sua carreira de gestor em C&T.

A presença das mulheres na história da ciência brasileira é abordada no artigo de Hildete Pereira de Melo, docente do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF), com colaboração de Ligia Rodrigues, pesquisadora do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). As duas são autoras do livro *Pioneiras da ciência no Brasil*, publicado em 2006 pela SBPC. O estudo, comentado e atualizado no artigo, mostrou a importância de várias mulheres, de diversas áreas científicas no país, que nem sempre tiveram a visibilidade que merecem.

A pós-graduação, que tem um papel fundamental na formação de recursos humanos e na produção científica na-

cional, é tema de artigo de Carlos Alexandre Netto, docente do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e conselheiro da SBPC. Netto traz elementos do documento propositivo elaborado por uma comissão da SBPC, enviado em abril deste ano à Comissão Especial de Acompanhamento do Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPG) da Capes, com uma proposta para a discussão de um novo modelo de avaliação da pós-graduação no país.

Exemplo recente do comprometimento da SBPC com a formulação de políticas públicas no Brasil, a Política Nacional sobre Drogas é tema de artigo de Sidarta Ribeiro, professor titular e diretor do Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O texto traz um breve panorama sobre o uso de drogas no Brasil e no mundo e aponta a urgência da necessidade de inclusão do debate científico dessa questão na política nacional.

Por último, mas não menos importante, a interação entre universidade e empresas é abordada no artigo de Elson Longo, professor emérito e titular do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e diretor do Centro para o Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF/Fapesp). O pesquisador, referência mundial na área de materiais cerâmicos, é um dos pioneiros no país em projetos cooperativos entre a academia e a indústria. Ele conta como, há 30 anos, uma parceria com a Companhia Brasileira de Metais e Metalurgia (CBMM) permitiu a construção do Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (Liec), onde centenas de estudantes já realizaram seus estudos, participando ativamente das pesquisas e desenvolvimento, com a indústria nacional, que resultaram na produção de novos conhecimentos.

Que este Núcleo Temático inspire leituras proveitosas e debates enriquecedores, sempre escorados no conhecimento científico, como tem sido a marca registrada da SBPC nestas suas sete décadas de existência.

*Carlos Vogt é editor-chefe da revista Ciência & Cultura.
Ildu de Castro Moreira é presidente da SBPC.
Vanderlan Bolzani é vice-presidente da SBPC.*

FATOS E VIVÊNCIAS NA SBPC: DA ÉTICA NA POLÍTICA À EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Isaac Roitman

RESUMO O autor deste artigo participou ativamente da SBPC em diferentes momentos da sua trajetória, como membro da diretoria e do conselho da entidade e como secretário regional da SBPC no Distrito Federal. No texto foi ressaltada a sua atuação, quando membro da diretoria, como representante no Movimento pela Ética na Política (1992); quando membro do conselho (2008), como coordenador do grupo de trabalho de educação e a implantação do Pacto pela Educação. Ainda foi destacada, como marco importante para a entidade, a introdução da SBPC Jovem nas reuniões anuais da SBPC e a sua importância na divulgação e na educação científica.

DESTAQUES HISTÓRICOS Três anos depois do fim da Segunda Guerra Mundial, em um contexto que seria importante incentivar a ciência para promover o desenvolvimento social e econômico, um grupo de cientistas, no dia 08 de julho de 1948, criou em São Paulo a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Essa iniciativa estimulou a institucionalização da ciência no Brasil e inspirou a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes), sob a liderança, respectivamente, do almirante Álvaro Alberto e de Anísio Teixeira.

Nesses 70 anos de existência, a SBPC desempenhou um papel importante no desenvolvimento e na história do Brasil, destacando-se como um espaço de resistência e diálogo durante o regime militar (1964-1984). Também foi importante a atuação da entidade no Movimento pela Ética na Política, em 1992. Na década de 1980, com o objetivo

de fortalecer os canais de comunicação entre a comunidade científica e a sociedade, a SBPC lançou a revista *Ciência Hoje* (1982) e o *Jornal da Ciência* (1987), que se somaram à revista *Ciência & Cultura* (1949). Outro papel relevante da entidade foi o estímulo à criação das fundações de amparo à pesquisa (Faps) na maioria dos estados brasileiros.

Destaco também a importância das reuniões anuais da SBPC, que acontecem desde 1949. Nos eventos, que são itinerantes, se oferece um espaço de reflexão e debates para analisar os problemas brasileiros e a busca de caminhos para a conquista de um país melhor e mais justo. Explorando os registros de minhas memórias, compartilho com os leitores algumas experiências vividas nessa agora septuagenária instituição.

A EXPERIÊNCIA NA DIRETORIA DA SBPC: O MOVIMENTO PELA ÉTICA NA POLÍTICA

Ocupei o cargo de segundo tesoureiro na diretoria da SBPC no período de 1991 a 1993, quando Ennio Candotti ocupou a presidência. Nesse período, tive o privilégio de conviver com notáveis membros daquela diretoria: além de Candotti, Gilberto Cardoso Alves Velho, Eliane Elisa de Souza Azevedo, João Evangelista Steiner, Abílio Afonso Baeta Neves, Dértia Villalda Freire-Maia, Augusto Brazil Esteves Sant'Anna e Silvio Roberto de Azevedo Salinas. Durante esse período eu me deslocava de Brasília para São Paulo mensalmente para atender as reuniões da diretoria que eram realizadas em uma casa antiga no bairro de Pinheiros, então sede da SBPC.

Em 1992, surgiu no Rio de Janeiro o Movimento pela Ética na Política – cujo sucesso, no seu início, era desacreditado tanto pelo universo político como pela mídia. Aos poucos, no entanto, várias entidades se agregaram ao Movimento, entre elas, a SBPC, a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), a Conferência Nacional dos Bispos Brasileiros (CNBB), a Central Única de Trabalhadores (CUT), a Andes-Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior e a Associação Brasileira de Imprensa (ABI). Fui designado para representar a SBPC nas reuniões do Movimento, que eram realizadas em Brasília. A maio-

Lançada a
edição 2009
do Prêmio
Capes de
Teses (p.2)

JORNAL da CIÊNCIA

Especialistas
discutem os
desafios da
ciência na
Amazônia (p.5)

PUBLICAÇÃO DA SBPC - SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA • RIO DE JANEIRO, 20 DE NOVEMBRO DE 2009 • ANO XXIII Nº 657 • ISSN 1414-655X

Pacto da SBPC pela educação de qualidade busca mobilizar e reunir diferentes setores da sociedade

Com o lançamento oficial, no dia 13 de novembro, em Brasília, de seu movimento em favor da melhoria da educação em todos os níveis, especialmente o básico, a SBPC quer incentivar a participação de toda a sociedade brasileira nos esforços para a solução dos problemas que afetam a educação no país. Na

visão da entidade, o ensino de excelência deve ser visto como um compromisso fundamental de todo o Brasil, em todas as suas instâncias e segmentos. Dessa forma, dotar a educação básica da qualidade necessária significa promover o salto que o Brasil precisa para alcançar seu pleno desenvolvimento.

A cerimônia de lançamento do movimento "SBPC: Pacto pela Educação" aconteceu no auditório da reitoria da Universidade de Brasília (UnB) e reuniu autoridades, parlamentares e representantes da comunidade científica e acadêmica do país.

Em seu discurso na abertura da solenidade, o presidente da SBPC, Marco Antonio Raupp, disse que a iniciativa representa a escolha da entidade por um sistema educacional mais justo e eficaz. Ele ressaltou que o movimento não visa fazer oposição à política do governo federal para o setor, nem sobrepor-se a outros movimentos já existentes que também lutam por melhorias no sistema educacional brasileiro.

A ideia, com o lançamento do pacto da SBPC, é receber propostas dos diferentes segmentos da sociedade brasileira. A intenção é entregá-las, ainda no primeiro semestre de 2010, ao atual governo, aos candidatos à presidência da República e também aos governos posteriores. Segundo Isaac Roitman, coordenador do GT-Educação da SBPC, serão elaborados indicadores para acompanhamento e avaliação da implementação das propostas.

Para o senador Cristovam Buarque (PDT-DF), que proferiu conferência durante a solenidade, o pacto representa um grande salto de qualidade e de força para as ações já existentes. "A



Matéria sobre o Pacto pela Educação no *Jornal da Ciência*

ria das reuniões acontecia na sede nacional da OAB e eram coordenadas pelo presidente da entidade, o advogado Marcello Lavenère. O Movimento crescia. Em determinada ocasião, cheguei mais cedo para uma das reuniões da diretoria da SBPC em São Paulo e, enquanto aguardava o início do encontro, conversava com o saudoso antropólogo Gilberto Velho, então vice-presidente da entidade, que morava no Rio de Janeiro e também estava adiantado. A certa altura ele expressou que deveríamos, na esfera do Movimento, propor o *impeachment* do presidente Fernando Collor. Eu argumentei que talvez não fosse o momento exato para isso. Horas depois ele fez a proposta para a diretoria e ela foi aprovada.

No dia seguinte, a grande imprensa noticiava nas primeiras páginas: "SBPC propõe *impeachment* do presidente Collor".

Voltei para Brasília e logo recebi um telefonema do Marcello Lavenère, que disse: – A SBPC propôs mesmo o *impeachment* do presidente? A proposta não é muito ousada? Eu expliquei o que aconteceu. Dei conhecimento de minha posição. Disse que fui voto vencido, mas que com a decisão da diretoria eu não poderia ter outra posição a não ser apoiar a iniciativa. A proposta ganhou adeptos e foi incorporada ao Movimento. Em 09 de maio de 1992, ficou decidida a realização de uma "vigília pela ética na política" que reuniu, no auditório Petrônio Portela do Senado Fede-

Fotos: Carol Prado/UFMG e AEB



Estudantes e familiares participam de atividade na SPBC Jovem

ral, 183 entidades, 70 parlamentares e mais de mil pessoas. No evento, foi lida a “Declaração ao Povo do Movimento pela Ética na Política”, subscrita pelas seguintes entidades: OAB, CNBB, ABI, SBPC, Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE), Federação Nacional dos Jornalistas (Fenaj), Comissão de Justiça e Paz (CJP), Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), Movimento Nacional de Direitos Humanos (MNDH), Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc) e Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), conforme transcrita abaixo:

“Na condição de integrantes da sociedade civil brasileira são também responsáveis pela construção da democracia como instrumento de superação dos graves problemas sociais. Diante da gravidade dos fatos denunciados e que preocupam a todo país, afirmam a sua convicção de que a aplicação da lei a todos igualmente é o remédio contra a impunidade que revolta a nação e contra o descrédito das instituições. A apuração da verdade sem restrições se constitui em clamor de todo o povo brasileiro. Ao contrário das visões alarmistas, as instituições democráticas se fortalecem quando postas à prova, demonstram sua real eficácia independente de dificuldades conjunturais. É imperioso que toda a sociedade civil se mobilize nesse momento colocando-se em estado de vigília permanente para acompanhar as investigações garantindo apoio aos que querem a verdade e denunciando os que pretendem falseá-la.”

Interessante observar que, passados todos esses anos, o teor da carta é atual no contexto político e social brasileiros dos dias de hoje.

Em 1 de setembro de 1992, em meio a uma onda de manifestações por todo o país, os presidentes da ABI, Barbosa Lima Sobrinho, e da OAB, Marcello Lavenère apresentaram à Câmara o pedido de *impeachment* de Collor. E deu no que deu. Um fato pitoresco que me vem à mente foi a convocação dos membros do Movimento para assistir, na sede nacional da OAB, ao depoimento em cadeia nacional do presidente Fernando Collor. Após o depoimento, seria realizada uma cobertura da imprensa. Atendi à convocação e convidei o saudoso professor Luiz Gouveia Labouriau, que era membro do conselho da SBPC, para me acompanhar. Após o pronunciamento do presidente, alguém da Rede Bandeirantes de Televisão gritou: – Quem representa a SBPC? Eu imediatamente apontei para o professor Labouriau. O repórter então perguntou: – Qual sua opinião sobre o pronunciamento? O professor Labouriau deu uma resposta sintética: – Muita retórica e pouco conteúdo.

Como a cobertura era ao vivo, na pressa a legenda da reportagem saiu: “Professor Luiz Gouveia Labouriau, presidente da SBPC”. Quando cheguei em casa, o telefone tocou. Era o Ennio Candotti, que assistiu o evento pela TV e perguntou: – O que é isso, Labouriau, presidente da SBPC? E eu repliquei:

– Você não sabia? Você foi deposto! Sempre há espaço para uma pitada de humor.

A EXPERIÊNCIA NO CONSELHO DA SBPC: PACTO PELA EDUCAÇÃO Em 2008, eu era membro do conselho da SBPC. Na reunião desse colegiado, realizada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), me manifestei sobre a importância da atuação da entidade no enfrentamento dos desafios para conquistarmos uma educação de qualidade em todos os níveis, para todos os brasileiros. O conselho então resolveu criar um grupo de trabalho (GT) de educação e eu fui designado seu coordenador. Em agosto do mesmo ano, o GT propôs a criação de um movimento que foi denominado Pacto pela Educação. Participavam também Carlos Jamil Cury, Ennio Candotti, Daniel Cara, Elisângela Lizardo, João Ferreira da Silva, Lisbeth Cordani, Luiz Carlos Menezes, Luiz Davidovich, Manuel Marcos Formiga, Mozart Neves Ramos e Nelson Maculan.

Em 13 de novembro de 2009, o movimento foi lançado em cerimônia realizada no auditório da reitoria da Universidade de Brasília (UnB), com a presença do então presidente da SBPC, Marco Antônio Raupp, e teve como palestrante o senador Cristovam Buarque. O tema de sua fala foi: “Como a educação pode mudar o Brasil”. O Pacto pela Educação, além de propor um projeto de longo prazo, estabeleceria também estratégias para evitar a descontinuidade de sua execução. O fundamento principal seria a pressão social exercida por vários setores da sociedade, com o objetivo de alcançar a qualidade na educação em todos os níveis para todos os jovens brasileiros. Participaram como entidades parceiras a União Nacional dos Estudantes (UNE), a União Brasileira de Estudantes Secundaristas (Ubes), a Associação Nacional de Pós-Graduandos (ANPG), a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), a Confederação Nacional de Trabalhadores da Educação (CNTE), o movimento Todos Pela Educação (TPE) e a Campanha Nacional pelo Direito à Educação (CNDE). O GT de educação reu-

niu-se periodicamente nas reuniões anuais da SBPC até a sua desativação, em 2012. Destaco uma reunião que considero histórica, realizada na Rua Maria Antônia (sede nacional da SBPC), em São Paulo, no âmbito do GT de educação, entre os dirigentes da SBPC com os presidentes da UNE, Ubes e ANPG.

Por motivos que nunca cheguei a entender o GT de educação foi extinto no final de 2012, por decisão da diretoria da SBPC. O argumento era que iriam ser criados GTs específicos para o ensino básico, ensino de graduação e ensino de pós-graduação. Considero pertinente, devido às conjunturas atuais, em que a educação de qualidade ainda não foi conquistada, recriar esse GT, já que tudo aponta que a educação é o melhor caminho para a solução de nossos problemas. Um passo

nesse sentido foi dado recentemente, com os seminários temáticos que a SBPC está organizando na série “Políticas públicas para o Brasil que queremos”, como parte das atividades de comemoração de seus 70 anos, que engloba eventos sobre a educação básica, a graduação e a pós-graduação.

**A EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA,
DAS LETRAS E
DOS NÚMEROS
COMPÕEM OS TRÊS
PILARES DE UMA
EDUCAÇÃO DE
QUALIDADE**

A SBPC JOVEM: DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Nas reuniões anuais da SBPC realizadas até 1992, o público era majoritariamente composto por cientistas e estudantes de pós-graduação. A partir de 1993, na 45ª reunião anual, realizada na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), os jovens começaram a frequentar as reuniões anuais pela introdução da SBPC Jovem, que reúne uma série de atividades voltadas aos estudantes do ensino básico. O principal objetivo é promover o contato das crianças e dos jovens com o conhecimento científico e com os pesquisadores, para despertar o interesse pela ciência, pela tecnologia e pela inovação. Ela procura promover atividades que estimulem o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa nos jovens, despertando vocações, e busca incentivar a pesquisa nas escolas. Nesse evento, são realizadas atividades interativas, montadas a partir de propostas selecionadas por

meio de chamada dirigida para as universidades federais e estaduais, institutos e centros de pesquisas, fundações de apoio à pesquisa, secretarias de educação, entre outras instituições. Nesse cenário, são montados estandes, exposições interativas, debates, conferências, visitas mediadas, caminhadas ecológicas, feiras de ciência, oficinas, além da presença de centros de ciências itinerantes. As crianças e os jovens têm a oportunidade de acompanhar a Jornada Nacional de Iniciação Científica, que também faz parte da programação das reuniões anuais. Muitas crianças e jovens são acompanhados pelas famílias e professores. Assim, essas atividades são importantes instrumentos para a divulgação científica e para a educação científica (ensino de ciências).

Apesar de inúmeras iniciativas conduzidas por sociedades científicas, pela SBPC e outras entidades, a divulgação científica brasileira deixa a desejar. É extremamente importante que a sociedade saiba o que é ciência e como ela pode ser um instrumento poderoso para melhorar a qualidade de vida de todos. Nesse contexto, as reuniões anuais e as reuniões regionais da SBPC constituem pilares importantes na divulgação científica brasileira. O entendimento, por parte da sociedade, da importância da ciência e da tecnologia é uma dimensão fundamental para a sociedade apoiar e incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico no país.

Uma outra iniciativa importante na divulgação científica no Brasil foi a introdução, em 2004, da Semana Nacional da Ciência e Tecnologia (SNCT). Uma iniciativa do então Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) coordenada pela Secretaria de Inclusão Social – sob o comando de Ildeu de Castro Moreira, atual presidente da SBPC –, por meio do Departamento de Popularização e Divulgação da Ciência (DPDI/Secis/MCTI). O evento, realizado no mês de outubro a cada ano, conta com a colaboração de secretarias estaduais e municipais, agências de fomento, espaços científico-culturais, instituições de ensino e pesquisa, sociedades científicas, escolas, órgãos governamentais, empresas de base tecnológica e entidades da sociedade civil. A SNCT tem como principal objetivo aproximar a ciência e a tecnologia da população por meios inovadores, que estimulem a curiosidade e motivem a

população a discutir as implicações sociais da ciência, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre o tema.

A educação científica, a alfabetização das letras e dos números compõem os três pilares de uma educação de qualidade. A ciência é o melhor caminho para se entender o mundo e o conhecimento científico é o capital mais importante do mundo civilizado. Isso porque a educação científica desenvolve habilidades, define conceitos e conhecimentos, estimula a observação, o questionamento, a investigação e o entendimento, de maneira lógica, sobre os seres vivos, o meio em que vivem e os eventos do nosso dia a dia. Além disso, estimula a curiosidade, a imaginação e a compreensão do processo de construção do conhecimento. Investir na educação científica contribuirá para que os resultados das pesquisas estejam ao alcance de todos. É fundamental, portanto, para que a sociedade possa compreender a importância da ciência no cotidiano. A educação científica também representa o primeiro degrau da formação de recursos humanos para as atividades de pesquisa. É preciso considerar que o analfabetismo científico aumentará as desigualdades, marginalizando e excluindo do mercado de trabalho uma grande parte da população que não tiver acesso a esse tipo de educação.

“A leitura do mundo precede a leitura da palavra” – a célebre frase de Paulo Freire aponta a importância da educação científica para as crianças, pois ela provê um conjunto de conhecimentos que facilita a leitura do mundo em que vivem. A visão do mundo é construída a partir da infância, na família, e tem o seu ponto de inflexão na escola. Já há cerca de 800 anos, o frade Roger Bacon (1214-1294), em seu *Opus Majus*, dizia: “Sem um experimento nada pode ser conhecido adequadamente. Um argumento prova sob o ponto de vista teórico, mas não leva à necessária certeza para remover todas as dúvidas”. Diante das novas necessidades da educação em ciências no século XXI, a escola deve ser percebida como tendo um potencial riquíssimo de encontro humano, desperdiçado pela repetição secular de uma pedagogia tradicional. Por meio de uma nova educação científica no ensino fundamental, poderemos mudar esse nível de ensino, preparando jovens que não vão aceitar um ensino médio ou superior de baixa qualidade. Nessa nova pedagogia,

a experimentação deverá ser o principal instrumento de estímulo e da aprendizagem da ciência. Os recursos modernos de comunicação, por meio de mídias digitais – vídeos, interação via TV digital, internet etc. – deverão ter um papel importante no ensino de ciências para nossos jovens.

No Brasil, que hoje conta com 48,6 milhões de matrículas no ensino básico, ainda falta muito para que a educação científica tenha seu merecido destaque no currículo escolar. O desafio é criar um sistema educacional que explore a curiosidade das crianças e mantenha a sua motivação para aprender ao longo da vida. As escolas precisam se constituir em ambientes estimulantes e experiências recentes têm despertado o interesse das crianças e jovens pela ciência e pela tecnologia. Um deles é o projeto Mão na Massa, introduzido no país pela Academia Brasileira de Ciências (ABC). A iniciativa faz uso de atividades experimentais, estimulando o desenvolvimento da linguagem oral e escrita e investindo na formação de docentes. Outra experiência de sucesso está sendo conduzida nas cidades de Natal e Macaíba, no Rio Grande do Norte, e em Serrinha, na Bahia. As crianças frequentam uma escola de ciências nos horários opostos ao turno escolar formal. Os ambientes de aprendizagem (laboratórios, oficinas etc.) são desenhados e equipados especialmente para despertar o interesse pela ciência nos estudantes do ensino básico. Tive a oportunidade de visitar esse projeto em Natal e Macaíba. Percorri os vários ambientes de aprendizagem acompanhado pela diretora Dora Montenegro e, em todos eles, procurei dialogar com os educandos. No final eu perguntava: – O que vocês gostam mais, da escola tradicional ou dessa “escola de ciências”? As respostas foram unânimes: – Gostamos mais da “escola de ciências”. – Por quê?, eu perguntava. As respostas foram profundas e inteligentes: “aqui somos tratados como gente”, “aqui somos bem recebidos”, “aqui tudo parece um parque de diversões”. Destaco a resposta de uma estudante que parecia ter nove anos. “– Na outra escola eu estudo, aqui eu aprendo”. Sem necessidade de comentários, falou e disse!

Outra experiência exitosa, que merece destaque e registro, foi a implantação, no século passado, de um projeto voltado ao ensino de ciências, executado pela Fundação Brasileira para o

Desenvolvimento de Ensino de Ciência (Funbec) e liderado pelo cientista Isaias Raw. Além da produção de material para o ensino da ciência, a Funbec produzia também equipamentos médico-eletrônicos. O lucro da venda desses equipamentos era revertido para a produção de material didático. Essa iniciativa floresceu na década de 1970, com a introdução de laboratórios portáteis de física, química e biologia, e da coleção “Cientistas”, com parceria da editora Abril, que consistia de 50 kits diferentes, contendo a biografia de um cientista, um manual de instrução e material para a realização de experimentos. Nos anos em que o projeto persistiu, foram vendidos cerca de três milhões de kits. A partir de 1980, as atividades foram gradativamente reduzidas. O último suspiro do empreendimento foi a criação da *Revista de Ensino de Ciências*, hoje extinta. Recentemente, uma iniciativa tenta reabilitar o projeto que teria um novo nome: Aventuras na Ciência.

O Programa de Vocações Científicas (Provoc), da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), é outra iniciativa pioneira nesse sentido, implantada há mais de 20 anos e que continua até o presente. O Provoc tem estimulado vocações na área biomédica, em centenas de jovens estudantes do ensino médio, por meio da iniciação científica. Exemplos como esses devem inspirar ações futuras.

Outro projeto inovador de educação científica é o Ciência, Arte & Magia, precedido em 2001 pelo projeto C.I.E.N.C.I.A (Centro de Investigações e Estudos Neofilosóficos de Ciências Avançadas), conduzidos pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). O projeto, que envolve crianças a partir dos 6 anos, já resultou na publicação de vários livros – que compõem a Coleção Novos Construtores – escritos pelos jovens que participaram das atividades. A ideia é desenvolver no estudante a sua criatividade para a realização de experimentos científicos, e capacitar professores para utilizar o material experimental em suas disciplinas específicas. O projeto também busca implementar espaços científico-culturais que se constituam em uma janela para a alfabetização científica, colaborando com o ensino formal das ciências. Além de atender escolas de Salvador, o projeto foi estendido para escolas em Feira de Santana e Seabra, na Chapada Diamantina.

Há 60 anos, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) implantou o programa de iniciação científica, que permite ao estudante universitário de graduação a vivência em um ambiente científico. Hoje esse programa tem a participação de cerca de 100 mil estudantes universitários em todo o Brasil, dos quais aproximadamente 60 mil são contemplados com bolsas de auxílio por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic). Em 2004, o CNPq lançou o Programa de Iniciação Científica Junior (Pibic-Jr), nos moldes do programa já existente, que permite o treinamento científico de estudantes do ensino médio e profissional. Esse programa tem atualmente 10 mil bolsistas. Posteriormente, o CNPq lançou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Pibit), que conta atualmente com cerca de quatro mil bolsas. Devemos louvar essas iniciativas virtuosas.

Temos notáveis iniciativas no ensino de ciências e na educação científica no país. Atrair e estimular talentos para termos uma massa crítica de recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil é uma missão do presente que garantirá um futuro virtuoso para as próximas gerações de brasileiros. O ensino de qualidade, especialmente no nível fundamental, que é o nível que mais afeta a cidadania, deve ser visto como um compromisso de todo o país, em todas as suas instâncias e segmentos. Para uma sociedade democrática, que tem como pressuposto o oferecimento de oportunidades iguais para todos, trata-se de uma missão fundamental.

Isaac Roitman é professor emérito da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), pesquisador emérito do CNPq, membro do Núcleo de Estudos do Futuro da UnB e dirigente do “Movimento 2022 – o Brasil que queremos”.

A SBPC NA FORMAÇÃO DE UM PESQUISADOR E GESTOR DE C&T

Aldo Malavasi

COMEÇANDO A HISTÓRIA Tenho clara a imagem do professor Domingos Valente no distante ano de 1969, no estacionamento do edifício da zoologia (formalmente denominado edifício Ernst Markus) na cidade universitária da USP (Universidade de São Paulo), conversando com um grupo de calouros – entre os quais eu me incluía – sobre a SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência). Ele era então o secretário-geral da entidade e explicava com a sua voz estridente o que ela era e como ocorriam as suas reuniões anuais. A SBPC funcionava então em uma sala acanhada, cedida pelo Departamento de Fisiologia Animal, que era chefiado por Paulo Sawaya, um dos fundadores da SBPC. Tinha apenas uma funcionária, uma baixinha muito simpática, a querida Eliana, que ficou na SBPC até 1988.

Como resultado daquela conversa de convencimento, um grupo de alunos do primeiro ano do curso de ciências biológicas decidiu participar da 21ª Reunião Anual da SBPC em Porto Alegre, no campus da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), no mês de julho de 1969, mesmo sem ter – obviamente – qualquer trabalho a apresentar. A longa viagem de ônibus foi uma grande aventura e estávamos todos felizes com a perspectiva de participar de um evento com grandes nomes da ciência brasileira. A partir daí, as reuniões anuais passaram a ser obrigatórias para mim como estudante e estagiário do Departamento de Biologia (hoje Genética e Evolução), chefiado por Crodowaldo Pavan.

A SBPC de então era dominada pelas *hard sciences*, especialmente a genética e a física. Dos sete cargos da diretoria do biênio 1975-77, cinco deles eram ocupados por geneticistas (Pavan, Newton Freire-Maia, Luiz Edmundo Magalhães, Eliane Azevedo e Renato Basile), um físico, o presidente Oscar Sala, e uma psicóloga, Carolina Bori. A tesouraria foi, por muito tempo, ocupada por geneticistas do Departamento de Biologia da USP e meus professores Renato Basile, André Perondini e Luis Carlos Simões.

Quando me tornei docente no mesmo departamento, em 1973, me associei ao grupo de pesquisa liderado por Pavan e Antonio Brito da Cunha, que estudava a genética de insetos. Pavan, com sua enorme visão, convenceu dois docentes – João Morgante e eu – a nos dedicarmos ao estudo das moscas-das-frutas verdadeiras, não às drosófilas ou às *Rhyncoschiara*, já que as primeiras causam sérios problemas econômicos ao mesmo tempo que são excelente material de estudo de genética e evolução. Essa mudança de material de estudo foi o mais importante fator da minha carreira científica. A influência do genial e até certo ponto espalhafatoso Pavan marcou de forma definitiva minha forma de pensar e de fazer ciência, bem como de conduzir as relações no trabalho. Ele sempre me dizia para enxergar uma faceta diferente daquela óbvia que todos enxergavam. Ouvi dele inúmeras vezes, em diferentes situações: “Pense e enxergue diferente, italiano”, principalmente quando eu discordava de forma acirrada de algumas das suas ideias exóticas, para não dizer malucas.

Comecei a participar das reuniões da SBG (Sociedade Brasileira de Genética), que tratavam dos assuntos relacionados com as pesquisas que eu tocava dentro da USP, mas também participava das reuniões anuais da SBPC, que eram carregadas de alto conteúdo político. A famosa 29ª Reunião Anual, de julho de 1977, realizada na PUC-SP (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo), foi um marco na luta contra o regime militar e um divisor de águas dentro da SBPC, que começou a receber forte influência das ciências sociais e humanas. Interessante notar, entretanto, que somente no biênio 1981-83 aparece o primeiro cientista social na diretoria, José Albertino Rodrigues, como secretário-geral.

O INÍCIO NA ORGANIZAÇÃO DAS REUNIÕES ANUAIS DA SBPC A partir de 1983, a convite de André Perondini, então membro da diretoria, comecei a trabalhar na coordenação de audiovisual das reuniões anuais da SBPC: São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba, Brasília. Aprendi o que era a retaguarda e infraestrutura de uma reunião com cinco a dez mil participantes. Tínhamos que garantir o funcionamento tranquilo

com mais de 100 monitores de sessões, que acompanhavam todas as atividades dando suporte para que tudo corresse dentro da normalidade e prevenir que ocorressem contratempos. E como ocorriam! Projetores que queimavam (a lâmpada e o próprio) no meio da apresentação; tomadas sem energia; salas que não estavam escuras o suficiente para as projeções de slides (lembra dos slides?); apresentadores que simplesmente não apareciam; monitores que eram maltratados e desrespeitados pelos palestrantes. Realmente aprendi bastante começando numa atividade essencial para qualquer reunião científica.

Daí para ser eleito secretário regional de SP em 1986 foi um pequeno pulo. Foi quando comecei a trabalhar diretamente com Carolina Bori, minha grande *shadow* (isso quando o conceito ainda não estava bem estabelecido) dentro da SBPC. Aprendi extraordinariamente com ela – calma, segura, ouvindo atentamente o interlocutor e sempre tendo uma atitude positiva. Ao lado de Pavan, Carolina foi a figura que mais influenciou minha carreira profissional.

A CARREIRA NA USP O Departamento de Genética da USP era um ambiente de grande efervescência científica com uma variedade de laboratórios que incluía genética humana e médica, genética e citogenética de insetos de várias espécies (incluindo as nossas moscas-das-frutas), genética de primatas, citogenética de roedores, genética de peixes, cultura de tecidos de insetos e genética de microrganismos. O número e a qualidade dos alunos de pós-graduação eram extraordinários. Vivíamos num ambiente de muita criatividade e também, como pode se esperar, de muita competição.

Como nosso laboratório era especializado em moscas-das-frutas de interesse econômico, nos anos 1980 fomos procurados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) para que realizássemos estudos no nordeste do Brasil para demonstrar que a área produtora de melões era livre de uma espécie de mosca-das-frutas. Esse trabalho se desenvolveu muito bem e conseguimos demonstrar que a região noroeste do estado do Rio Grande do Norte era (e permanece até hoje) livre de *Anastrepha grandis*, a mosca alva que ataca frutas da família das cucurbitáceas – melões,

abóboras e afins. O trabalho foi realizado por demanda e com forte apoio do setor produtivo, e por isso foi necessária muita negociação internacional para a demonstração da área livre. Esse foi o meu *debut* como negociador em nível internacional, discutindo em Washington e Roma o estabelecimento da área que acabou sendo reconhecida em 1988.

Esse projeto foi um importante passo para deixar a segurança do laboratório dentro do campus universitário da USP e ir para o mundo externo, onde a realidade é bem diversa. O que hoje se espera da universidade brasileira – a abertura para a sociedade como um todo – era visto com reservas há 30 anos. Realizar pesquisas voltadas para melhorar a competitividade do setor privado, então, era quase um pecado capital.

No final dos anos 1990, os produtores de manga brasileiros não podiam exportar aos Estados Unidos e Japão por barreiras fitossanitárias – basicamente, pela presença de moscas-das-frutas nas regiões produtoras. Desenvolvemos então, para essas pragas, em parceria com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), USDA e associação de produtores, o tratamento hidrotérmico que abriu as portas para a exportação de mangas do Brasil para esses dois importantes mercados consumidores, gerando uma receita significativa para o país e centenas de empregos, além de melhorar a qualidade da fruta para o consumo interno. A aprovação do tratamento demandou longas e cansativas reuniões em Washington e Tokyo que mesclavam interesses econômicos, técnicos e até científicos. Foi um grande treinamento para todos nós na arena internacional.

Com as pesquisas que tocávamos no laboratório, de interesse econômico para o Brasil, conseguíamos formar mestres e doutores de várias regiões do país que, por sua vez, começaram novos laboratórios em suas instituições. A publicação dos resultados desses trabalhos em periódicos e a participação em reuniões científicas da área inseriram o laboratório e o Brasil no cenário internacional. A escalada foi natural até que atingi o nível de professor titular da USP, em 1995.

ALÉM FRONTEIRAS O pós-doutorado é algo que realmente abre a cabeça dos jovens doutores que se isolam nos seus laboratórios durante a pós-graduação, pressionados pelos orienta-

dores para concluir a tese antes do término da bolsa. Como já era docente quando terminei o doutorado eu não enfrentei esse problema, mas o estágio de pós-doutoramento na Universidade do Texas, no distante ano de 1979, foi marcante por entrar em contato com outra cultura científica e social. Ao lado do aprimoramento do inglês, o contato com cientistas das mais diferentes tendências em genética e evolução foi um primeiro passo para entender e respeitar a biodiversidade (aqui considerando a cultura como parte do nosso “bio”).

Um novo estágio na Universidade de Massachusetts e USDA em 1989/90 me ajudou a consolidar uma visão mais ampla da ciência, ao mesmo tempo que construiu um amplo *networking* com pesquisadores e gerentes de projeto espalhados pelo mundo. Próximo ao regresso ao Brasil, recebi o convite para ir trabalhar no USDA em Honolulu, no Havaí, mas declinei, muito penalizado, pois acreditava que estava maduro para ajudar o Brasil na área de genética e controle biológico de insetos pragas. Além disso, a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a USP haviam investido muito na minha formação e eu me senti no dever de retornar esse investimento para o país.

Gradativamente, começaram a se abrir portas para uma atuação internacional, como *chair* do Working Group of Fruit Fly of the Western Hemisphere por nove anos, *chair* do Simpósio Internacional de Moscas-das-Frutas por quatro anos, membro de vários *boards* de sociedades internacionais e membro de conselhos consultivos científicos ao redor do mundo (Califórnia, México, Guatemala, Etiópia, FAO-Rome), além de missões internacionais em mais de 30 países nas Américas e Caribe, África, Ásia e Europa.

Com essas missões, organizadas por organismos internacionais como a FAO (Food and Agriculture Organization), IAEA (International Atomic Energy Agency), USDA (United States Department of Agriculture), IICA/OEA (Instituto Interamericano de Cooperação na Agricultura da Organização dos Estados Americanos) aprendi a observar e a respeitar as características e a cultura de cada povo, bem como orientar e canalizar a energia para os objetivos do projeto.

Essas missões tinham o objetivo de traçar estratégias para cada país da melhor forma de ultrapassar as barreiras fitossanitárias – ajudávamos principalmente os países em desenvolvimento. E minha maior colaboração sempre foi romper a imobilidade e colocar diferentes instituições dentro do país – às vezes, competidoras – para trabalhar de forma conjunta para atingir o objetivo comum. Nesse sentido, ser brasileiro ajudava extraordinariamente, pois eu usava exemplos do nosso país para convencê-los a tocar os desafios para frente. Além, obviamente, de falar do futebol, do samba e das praias. E me dei conta de como o Brasil era (e continua sendo) um país muito querido pelo cidadão comum da grande maioria dos países.

Com a participação em conselhos e associações científicas, ganha-se uma experiência extraordinária em negociação e estratégia em ambiente altamente competitivo e com múltiplos interesses envolvidos. Nesses *boards* e missões participam cientistas de várias áreas, gerentes de projetos que precisam mostrar resultados, membros de governo de diferentes níveis e visões (em geral não alinhadas com a ciência) e setor privado que, surpreendentemente para mim, eram com frequência mais maleáveis e razoáveis que os colegas cientistas.

Em 1997, fui convidado pela OEA a ser o diretor do Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola no norte do América do Sul, compreendendo o Suriname, República da Guiana, Guiana Francesa e o estado do Amapá. Era um projeto muito desafiador, que envolvia enormes problemas políticos com a França – já que a Guiana Francesa ainda é um território ultramarino. Foi muito interessante negociar constantemente com governos de quatro países (com quatro línguas e quatro moedas diferentes), com equipes trabalhando em cada país e implementando o projeto de acordo com as características locais.

O projeto foi bem-sucedido, tendo eliminado a praga na Guiana, quase na totalidade do Suriname e no Amapá. Na reta final aconteceram os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 e as fontes financiadoras secaram. Hoje a praga retomou toda a área que ocupava originalmente.

A experiência de comandar um grande número de técnicos de diferentes nacionalidades e nível cultural e realizar um tra-

balho nas cidades distantes e na selva foi realmente enriquecedora. Certamente não se treinam bons marinheiros em mares calmos. E a experiência do Suriname foi pra lá de tempestade.

Eu diria a que a participação nos *boards*, o programa no Suriname por quatro anos, associada à participação em várias diretorias da SBPC foram as mais ricas experiências que tive na minha vida profissional. Vamos então voltar à SBPC.

AS DIRETORIAS DA SBPC Participei de sete diretorias a partir de 1993 até 2014 (não contínuos), num total de 13 anos trabalhando com os presidentes Aziz Ab Saber, Sérgio Henrique Ferreira, Glaci Zancan, Ennio Candotti, Marco Antonio Raupp e Helena Nader. Fui secretário, secretário-geral e tesoureiro. Fui também conselheiro por duas ocasiões.

Embora a diretoria tenha nove cargos, sendo um presidente, dois vice-presidentes, um secretário-geral, três secretários e dois tesoureiros, a SBPC é um regime totalmente presidencialista. As principais ações da sociedade são determinadas pelo presidente e se não há acordo dentro da diretoria, o conflito se instala. Eu poderia escrever um volumoso livro sobre meus 13 anos testemunhando disputas sensacionais e estressantes. Para o sócio entretanto, essas desavenças não chegam a atingi-lo seriamente. O que havia de comum entre todos era o real interesse pela comunidade científica brasileira. Esse é um fenômeno interessante – apesar das profundas diferenças entre seus membros, o resultado final era sempre no sentido de promover a ciência e a tecnologia no país da melhor forma possível. Os caminhos variavam, mas o objetivo comum, que era o mais importante, era bem definido.

Há também o conselho da SBPC, que se reúne anualmente durante as reuniões anuais e, adicionalmente, em fevereiro nos anos de eleição. O grupo estabelece as grandes diretrizes da entidade, mas fica longe do seu dia a dia. E muitas vezes funciona como uma suprema corte, quando as divergências na diretoria estão muito acentuadas.

Um aspecto que deve ser lembrado em relação à SBPC e que raramente ocorre em outras sociedades científicas e similares, é a sua forma de eleição. Os sócios votam em nomes, não em chapas. O resultado disso, algumas vezes, é a composição de diretorias formadas com membros de posições antagôni-

cas. Isso é interessante – quando não paralisante –, pois resulta num excelente exercício de negociação e acomodação de forças. Apenas para ficar em dois exemplos, numa diretoria fui eleito tesoureiro com precípua papel de garantir a viabilidade da sociedade e não permitir seu endividamento, que já era alto. Com muito trabalho, stress e desgaste consegui atingir esses objetivos. O outro exemplo, agora oposto – para mim magnífico – é a diretoria eleita para 2007-09 quando dos nove cargos, cinco eram de uma “chapa” e os outros 4 membros da outra “chapa”. Sob a liderança do Raupp, com a sua forma tranquila de condução, ao final de alguns meses éramos todos um só grupo com um entendimento acima do normal. Com isso conseguimos avançar em muitos aspectos, como com a aquisição da sede administrativa na rua da Consolação, em São Paulo, que, graças à eficiente gestão do tesoureiro José Raimundo Coelho, colocou a SBPC num patamar de total tranquilidade, já que a sede é um problema recorrente em quase toda sociedade científica no Brasil. E essa diversidade que fazia avançar as várias atividades da SBPC.

Um outro aspecto interessante é a proximidade da SBPC com os órgãos de governo encarregados de traçar e executar a política de ciência e tecnologia nacional. Um dos efeitos disso foram os convites, em diferentes épocas, a vários membros da diretoria e do conselho a assumirem importantes cargos federais. Óbvio que os convites eram feitos em função das carreiras como pesquisadores e cientistas, mas a SBPC dava e dá uma visibilidade aos seus membros. O primeiro foi Pavan, que deixou a presidência da SBPC para assumir a direção do CNPq em 1986, seguido por Abilio Baeta Neves (Capes), Jorge Guimarães (Capes), Regina Markus (Ministério de Ciência, Tecnologia, MCT), Sergio Rezende (Financiadora de Estudos e Projetos, Finep, e MCT), Marco Antonio Raupp (Agência Espacial Brasileira, AEB, e MCT), Celso Melo (CNPq), José Raimundo Coelho (AEB), Renato Janine Ribeiro (Ministério da Educação, MEC), Eunice Durhan (MEC), Reinaldo Guimarães (Ministério da Saúde, MS), João Steiner (MCT).

Esses convites podem e devem ser interpretados como algo natural na atividade política da SBPC. Apesar dessa proximidade com o poder central, a sociedade sempre manteve sua independência, com uma posição crítica em relação às medidas tomadas pelo governo federal na área de ciência e tecnologia. Essa atitude de colocar sempre em cheque as ações governamentais foi e é a grande responsável pela reputação da entidade. Algo bastante similar acontece com a AAAS (American Association for the Advancement of Science) nos EUA – proximidade, mas crítica sempre.

Participar da diretoria da SBPC é uma experiência muito marcante, pois se aprende sobre a diversidade e a riqueza da ciência no Brasil e, claro, suas fragilidades e potencialidades. Com diferentes *background* científicos, depreende-se a

perspectiva de cada ciência e sua forma de se relacionar nas diferentes regiões do país.

Pelas minhas características pessoais, sou muito mais para carregar piano e dar soluções práticas do que participar de intermináveis reuniões e gerar documentos longos e de difícil compreensão. Reconheço minha deficiência nos aspectos teóricos – sou realmente de ação. Com isso me dediquei bastante às reuniões anuais, regionais e especiais.

**A PROXIMIDADE
DA SBPC COM
ÓRGÃOS DE C&T
DO GOVERNO
DAVA E DÁ UMA
VISIBILIDADE AOS
SEUS MEMBROS**

AS REUNIÕES DA SBPC Como o início de minha história na SBPC aconteceu numa reunião anual, acabei me interessando em melhor organizá-la e dar maior eficiência e organicidade antes, durante e depois dela ocorrer. O grande desafio de organizar uma reunião é exatamente o fato de ela ser anual. Quando terminamos o relatório de uma reunião, que ocorre em julho, começamos logo depois a organização da seguinte. Com isso, não há muito tempo para refinamento e testes. Esse é o desafio que, em geral, a maior parte dos membros de uma diretoria não gosta de aceitar.

Quando assumi como secretário na gestão do Aziz em 1993, conversava muito com o secretário-geral Ademar Freire-Maia, geneticista como eu, e nos dávamos muito bem para tratar desses assuntos. Já conhecia parcialmente o funciona-

mento, pois havia trabalhado na comissão de audiovisual nas reuniões de 1984 a 1988, mas não como organizador – o que começou com o 46º encontro em Vitória, no Espírito Santo, em 1994. A reunião seguinte foi em São Luís, no Maranhão, e lá comecei a assumir a coordenação-geral com um desafio enorme, pois eram mais de 12 mil inscritos em função de um excelente trabalho realizado pela comissão organizadora local. Uma cena inesquecível foi o tumulto gerado por aqueles que queriam se inscrever a qualquer custo. Como não havíamos feito um número grande de cadernos de programa além daquele dos inscritos previamente – e era inviável imprimir cadernos adicionais em tão pouco tempo (a impressão era feita em São Paulo e o transporte era via caminhão), Aziz e Ademar eram de opinião que não poderíamos aceitar a inscrição sem fornecer o caderno de programa. E vai convencer a multidão... Decidimos então que reduziríamos o valor da inscrição e daríamos apenas o certificado de participação aos recém inscritos. E todos os dias publicávamos nos jornais de São Luís as atividades daquele dia, além de distribuir cartazes no campus da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Foi um excelente aprendizado. Doloroso, mas efetivo.

Com isso, no remoto ano de 1995 começamos um processo de informatização e modernização da secretaria e das reuniões. Para isso tivemos um forte apoio de Sergio Henrique e de Jacob Palis (então presidente e vice-presidente). Basicamente, conseguimos colocar todos os inscritos numa base de dados que levávamos conosco em dois *hard drive* – em voos separados –, permitindo uma entrega de material com muito menos espera. O desafio era arranjar microcomputadores e impressoras suficientes, todos ligados em rede, em cada universidade que sediava a reunião anual.

Outro problema enorme era o trauma dos resumos recebidos via correio em um formulário de papel. Imaginem de 2 a 3 mil envelopes que enchiam a sede da SBPC sendo abertos e separados manualmente por sessões onde seriam apresentados. E sem nenhuma revisão do que estava escrito! Havia um bom número de trabalhos que se perdiam e que não eram programados.

Começamos com a inscrição e o resumo enviados num disquete (o que é isso mesmo?) que imprimíamos e enviávamos

ao comitê de revisão. Esse comitê foi criado depois que li um resumo que tratava da temperatura retal da anta! Foi o gatilho para criarmos um mecanismo para evitar tais absurdos. Contávamos com um grupo de abnegados que se dispunham a ir até o escritório na rua Maria Antônia rever o que tinha sido recebido.

Lutamos muito e conseguimos eliminar a impressão do livro de resumos para entrega durante a reunião anual. Argumento: o não comparecimento dos proponentes que deveriam apresentar seus trabalhos na reunião era ao redor de 12%, mas o resumo aparecia impresso no livro como tendo sido apresentado. Além disso, o livro de resumos era tão grosso e pesado que causava muitos transtornos. Assim, a impressão passou a ser feita a posteriori, apenas com os trabalhos efetivamente apresentados. E de impresso, o livro de resumos evoluiu mais recentemente para apenas publicação eletrônica.

Outra briga bonita foi a eliminação das sessões de comunicação oral. Todos nós das áreas experimentais que frequentavam congressos internacionais sabíamos que as sessões orais quase não existiam para apresentação de trabalhos, tendo sido substituídas por pôsteres, ainda na época sem plotters. Entretanto, as ciências sociais e humanas não tinham qualquer tradição de apresentação em pôster. Fui execrado inúmeras vezes pela minha insistência em acabar com as sessões orais, sendo acusado de querer eliminar essas ciências das reuniões. O tempo mostrou o acerto da minha insistência e hoje vemos pôsteres de alta qualidade em todas as sessões de todas as áreas. Para incentivar os autores (basicamente alunos de graduação e pós) a capricharem no pôster, instituímos a comissão de avaliação, onde dois ou três especialistas percorriam a sessão perguntando e fazendo sugestões aos autores.

Com o advento da internet, eliminamos a inscrição via correio, que passou a ser feita on-line no site da SBPC. Enfrentei muita resistência sob argumento que não havia internet em todos os lugares do país – o que era verdade –, mas havia as *lan houses* e a possibilidade de usar a rede das universidades. Hoje, escrevendo este artigo, fico feliz ao lembrar que sempre induzi o desenvolvimento de novas tecnologias e procedimentos em prol da SBPC. Aliás, sempre argumentei que não podíamos esquecer do nosso nome as duas últimas letras.

Introduzimos também outras alterações como: apresentador para os conferencistas (antes o/a conferencista ficava lá na frente sem saber exatamente como proceder); inscrição prévia em minicursos para evitar tumulto no início da reunião (após o advento da internet ampla); a sessão de pôsteres ser única atividade da reunião naquele horário, para valorizar a atividade e não dispersar os participantes; setorização da secretaria por atividades, para permitir especialização e maior eficiência.

Em 2003, quando secretário-geral na gestão de Glaci Zancan (2001-03), introduzi uma temeridade para então: a eleição eletrônica para todos os cargos da SBPC. De novo, o que hoje soa absolutamente normal, me tomou muita negociação, tempo, conversa, convencimento, idas e vindas.

Uma dor de cabeça constante nas reuniões anuais é a sessão inaugural. Quem vai para a mesa, quem vai discursar, qual a sequência dos discursos? Eram (e imagino que continuam sendo) problemas recorrentes. Aos poucos, as diferentes diretorias estabeleceram um padrão que funcionava relativamente bem desde que não houvesse excesso de pressão da comissão local. Conseguimos reduzir o número de pessoas na mesa e, mais importante, o/a presidente da SBPC sempre fazer o último discurso da sessão inaugural. E não atrasar o início por mais de 20 minutos. Para evitar contratempos e ter maior controle da cerimônia, dispensamos os mestres-de-cerimônias locais e assumimos a função.

Tendo sido o coordenador geral de 11 reuniões anuais e de 13 reuniões regionais/especiais, aprendi a receber pressões divergentes dos vários setores e a acomodá-las; a desenvolver empatia com a comissão organizadora local, nossos parceiros que representam a maior parte dos nossos clientes finais; que é possível obter sempre melhor desempenho da equipe local aceitando suas limitações e respeitando os diferentes *backgrounds* culturais.

Finalmente, o aspecto de networking e lúdico da reunião anual: fiz uma quantidade enorme de amigos por todos os lugares que passei, aprendi muito sobre o Brasil e sobre as outras ciências. Principalmente nos finais de tarde, nas mesas das áreas de alimentação, com um copo na mão.

A EQUIPE DA SBPC Na realidade, não posso deixar de falar, nesta minha revisão, sobre a equipe da SBPC. Eu diria, sem

medo de errar, que o papel da sociedade é tão proeminente hoje muito em função do alto nível de comprometimento do seu *staff*. Nunca encontrei, em todas as organizações que já trabalhei, tal nível de seriedade, comprometimento e eficiência. Seria difícil aqui dar o crédito a todos que merecem, mas gostaria de destacar alguns, como a Nicinha, que é a história viva da SBPC e com seu jeito calmo e tranquilo sobreviveu a enormes intempéries e passou por 23 diretorias com 11 presidentes! Junta-se a ela a Fernanda, que sempre desconfiava das minhas inovações; a Wanda Marta, para quem tudo ia dar errado; a Lea, detalhista e dedicada, única para a função com os resumos; e mais recentemente Luiz, Thiago e Carlos. Não esquecendo as que nos deixaram pelo caminho, Teló, Zuleica e Tereza. Enfim, não se faz uma sociedade sólida sem um time de suporte forte e coeso.

A MOSCAMED NO VALE DO SÃO FRANCISCO Após deixar a USP, aceitei mais um desafio interessante: implantar uma biofábrica de insetos estéreis no Nordeste do Brasil, usando o formato de OS (organização social) ligada ao governo do estado da Bahia, contando com forte apoio do MCTI e do MAPA (Ministério de Agricultura e Abastecimento). Assim, em 2005 inauguramos em Juazeiro, Bahia, no vale do rio São Francisco, a primeira biofábrica no país para a produção e liberação de insetos estéreis de pragas da agricultura. Passado algum tempo e com forte apoio do então ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação Sergio Rezende, começamos também a produção de mosquitos vetores de doenças humanas.

Enfrentamos enormes dificuldades para colocar e manter a operação de uma OS sem orçamento fixo de qualquer entidade governamental. A busca de sustentabilidade era, e continua sendo, um grande desafio, mas que traz no seu bojo uma experiência única dentro do semi-árido brasileiro. Aprendi muito, negociando com os governos federal, estaduais e municipais, produtores, universidades, organizações internacionais etc., mostrando o papel importante que a Moscamed Brasil realiza para o país como centro irradiador de tecnologia de ponta e de treinamento para técnicos de dentro e de fora do país. Sem ser governo e sem ser empresa privada.

A AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA No início de 2014, o diretor-geral da Agência Internacional de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas (IAEA), Y. Amano, me convidou para ser diretor geral adjunto no departamento que cuida das aplicações nucleares de uso pacífico – entre elas alimento, agricultura, prevenção e tratamento de câncer, ambiente, águas continentais e tecnologia nuclear na indústria. O trabalho que estava sendo desenvolvido na Mos-camed, a minha inserção na comunidade internacional nas áreas de controle genético de pragas e fitossanidade e a minha atuação dentro da SBPC me credenciavam para o posto.

Sair do querido vale do São Francisco e ir morar em Viena por três anos não estava nos meus planos, mas como sempre aceitei o desafio e vim para a Agência basicamente para tocar o projeto de 50 milhões de euros para a renovação e construção dos novos laboratórios, além de tocar as questões de pesquisa e desenvolvimento (P&D) do departamento que conta com uma equipe de cerca de 400 pessoas altamente qualificadas de 38 nacionalidades. Foi e tem sido um desafio enorme, que está perto de sua conclusão. Ao invés dos três anos, ficarei quase cinco para terminar esse projeto. A experiência de interagir com mais de 100 países nessa função é fantástica e aprende-se muito a navegar em mares revoltos. Quando converso com os ministros de todas as áreas, estando na sede em Viena ou nos países que visito, percebo como conseguimos atender tantas demandas. Apesar dos mares revoltos é incrível entregar novos laboratórios e ver implementados projetos que fazem a diferença em muitos países da África, Ásia e América Latina. É algo bastante recompensador.

Para terminar, como diria meu mestre Pavan, sou um homem de muita sorte por ter feito tudo que fiz, me divertindo e conhecendo as coisas e as pessoas com quem interagi. Por essas e outras é que a SBPC, aos seus 70 anos, é uma jovem senhora, segura de si, contundente e agradável. Como tem que ser!

Aldo Malavasi é diretor-geral adjunto de Ciências e Aplicações Nucleares da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) da Organização das Nações Unidas (ONU) em Viena, Áustria. Professor titular aposentado do Departamento de Genética da Universidade de São Paulo. Atuou na SBPC como secretário-geral (1999 a 2001, 2007 a 2009, 2009 a 2011, julho/2013 a março/2014), primeiro tesoureiro (2003 a 2005) e secretário (1993 a 1995 e 1995 a 1997).

PIONEIRAS DA CIÊNCIA NO BRASIL: UMA HISTÓRIA CONTADA DOZE ANOS DEPOIS

Hildete Pereira de Melo, com colaboração de Ligia Rodrigues

Neste ano de 2018, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) completa 70 anos e a efeméride permite que se possa avaliar a presença feminina nos espaços científicos nacionais através da trajetória da própria SBPC. Esta, como uma das principais sociedades científicas nacionais, expressa muito bem os percalços e os êxitos das mulheres na construção de uma carreira científica no país. Ninguém duvida que a carreira científica foi e é um espaço de poder e masculino, e analisando a história da presidência da associação, vamos encontrar a primeira cientista eleita como presidente da SBPC apenas no final dos anos 1980. A professora Carolina Bori (1924-2004), apesar de ter ingressado na SBPC em 1969, só vinte anos depois foi eleita presidenta da entidade para o mandato de 1987-1989. Dez anos depois, a bioquímica Glaci Zancan (1935-2007) foi eleita para os biênios 1999-2001 e 2001-2003. E, finalmente, na segunda década do século XXI, a biomédica Helena Nader, que já era primeira vice-presidente, acabou assumindo o mandato na gestão de 2011-2013 e em seguida foi eleita presidenta para os mandatos de 2013-2015 e 2015-2017. Convenhamos que na relativa longa vida da SBPC, apenas três mulheres conseguiram galgar a presidência da sociedade e foram presidentas por cerca de seis mandatos bianuais.

Isso não é por acaso. O desenvolvimento científico dos últimos dois séculos, no mundo, foi sempre creditado ao gênero masculino e essa trajetória da SBPC expressa apenas a invisibilidade que, por muito tempo e de forma persistente, se deu em relação à presença feminina nos espaços científicos mundiais e brasileiros. Com essa preocupação, este artigo tem como objetivo traçar o empenho de pesquisadoras feministas que, nos últimos 20 anos, estudam a participação das mu-

lheres no campo científico brasileiro, como também resgatar essas histórias [1-9]. Assim, o presente artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro faz uma breve síntese a respeito da invisibilidade feminina no meio científico, na segunda parte faz um relato da construção do livro *As pioneiras da ciência no Brasil* [10], publicado pela SBPC em 2006, e de sua repercussão no ativismo feminista acadêmico, desde então incentivando novas pesquisas sobre aquelas mulheres [11] e abrindo novos caminhos aos estudos feministas nacionais.

UM POUCO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA ... POR QUE TÃO POU-CAS?

No século XX, as mulheres conseguiram avançar no sistema educacional, venceram o analfabetismo e ingressaram nas universidades – instituições estas que configuram o passaporte para o ingresso na carreira científica. No entanto, o mundo da ciência ainda permanece um reduto masculino, no Brasil e no mundo. Há quase uma “invisibilidade” das mulheres nos campos dos saberes científicos – da matemática, ciência considerada pelos antigos como a ferramenta para a explicação do mundo, aos demais campos científicos, nos quais observa-se que a presença feminina aparece esparsa ao longo dos séculos. Schiebinger [12] afirma que o acesso restrito das mulheres às carreiras científicas deve-se ao fato de que os homens são educados para a esfera pública e as mulheres para a privada, que a estrutura social é dirigida pelos interesses e poder masculino. E que o ideal do modelo materno serve mais aos homens que precisam de mão de obra gratuita para cozinhar, lavar e cuidar dos filhos e não a elas que, como mães e donas de casa, têm sustento gratuito (p. 13). Mas esse papel coloca a carreira da mulher em perigo, pois a restringe ao espaço doméstico.

Por que os inventos científicos são sempre creditados aos homens e a história da ciência registra apenas nomes masculinos? Estas incômodas questões levantadas por feministas trouxeram, sem sombra de dúvida, mudanças ao campo científico desde a segunda metade do século XX. A exumação e o sepultamento de Marie Curie (1867-1934) no Panteão em Paris, em 1995, quando se tornou a primeira mulher sepultada nesse local destinado aos heróis, não aconteceu por acaso: deve-se à insurgência feminista de nossos tempos.

É necessário que as crianças e os jovens conheçam os nomes de mulheres que, mesmo esquecidas, estiveram nos meios acadêmicos. E saibam que as mulheres não estiveram ausentes no desenvolvimento da matemática e das ciências no mundo ocidental, e que no Brasil não foi diferente. As bases das lutas feministas modernas explodiram no mundo desde 1792, quando Mary Wollstonecraft (1759-1797) publicou *Reivindicações dos direitos da mulher*, proclamando o direito à educação e o direito à igualdade de oportunidades [13]. Embora a história das mulheres nas ciências tenha avançado desde a segunda metade do século XX, elas não se tornaram cientistas apenas no século passado. Até o fim do XVIII não era necessário ter acesso à educação universitária para se trabalhar com ciência. Como poucas pessoas eram remuneradas para exercer esses ofícios, permitia-se que mulheres trabalhassem nos círculos científicos. Paradoxalmente, as universidades, desde o século XII até o final do século XIX, impuseram a exclusão ou restrições variadas para aceitarem mulheres em seus cursos e pesquisas [12].

Além de Hipatia, nascida provavelmente no ano 370 da era cristã e que lecionou geometria em Alexandria (Egito) – e foi trucidada por fanáticos em 415, devido aos seus conhecimentos científicos que afrontavam a sociedade daquela época –, poucas foram as mulheres que conseguiram furar o bloqueio e estudaram ou lecionaram em universidades naqueles séculos. No entanto, sempre se encontram exceções e a historiografia registra algumas dessas mulheres: a filósofa italiana Elena Priscopia (1646-1684), a física Laura Bassi (1711-1778), a italiana Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), a francesa Gabrielle-Emilie, marquesa Du Chatelet (1706-1749). No século XIX, a inglesa Ada Lovelace (1815-1852) e a russa Sonja Kovalevsky (1850-1891); e no albor do século XX, Amalie Emmy Noether (1882-1935), matemática que revolucionou a álgebra moderna. Essas mulheres foram, na sua grande maioria, de origem nobre ou filhas de comerciantes enriquecidos, o que possibilitava esse tipo de comportamento, mas o privilégio dava apenas acesso limitado ao mundo do poder e do conhecimento. Só depois de 1870 é que as mulheres conseguiram ingressar em cursos universitários, agora um pré-requisito fundamental para ingressarem nas carreiras científicas.

E NO BRASIL PORTAS TAMBÉM FECHADAS ÀS MULHERES

As primeiras instituições de ciências exatas e tecnológicas brasileiras surgiram no final do reinado de Pedro II, com a fundação, em 1874, da Escola Politécnica na cidade do Rio de Janeiro. No entanto, desde a chegada da corte portuguesa já tinham sido fundadas as Escolas de Medicina e Cirurgia, no Rio de Janeiro e na Bahia. Em 1827, foram criadas as Academias de Direito de São Paulo e Olinda (PE). Em 1829 foi criada a Sociedade de Medicina do Rio de Janeiro com a finalidade de promover o aperfeiçoamento dos conhecimentos médicos no país (com a República, o nome da entidade mudou para Academia Nacional de Medicina). Em 1845 foi criado o Imperial Observatório do Rio de Janeiro, atualmente chamado Observatório Nacional, e, em 1885, em Belém do Pará, o Museu Paraense Emílio Goeldi. Em Campinas, o Instituto Agrônomo foi criado em 1887. Já na República, o Instituto Bacteriológico de São Paulo foi fundado em 1893 e a Escola Politécnica de São Paulo, em 1894. Ainda nessa mesma cidade, foram criados a Escola Presbiteriana de Engenharia Mackenzie, em 1896, e o Instituto Butantan, em 1899. O Instituto Soroterápico Municipal de Manguinhos, criado em 1900, foi transformado, em 1907, no Instituto Oswaldo Cruz. Os pesquisadores e professores eram na sua maioria estrangeiros, e os poucos brasileiros tinham se graduado no exterior. Homens e brancos atuando nas áreas de astronomia e ciências naturais.

A exceção que deve ser lembrada é a presença da cientista Emilia Snethlage (1868-1929), graduada na Alemanha e que veio para o Brasil em 1905 para trabalhar como assistente de zoologia no Museu Emílio Goeldi, em Belém do Pará. Publicou uma obra que inventariou 1.117 espécies de aves amazônicas e que foi referência para os estudiosos da ornitologia ao longo do século XX [14]. Naquela época, as mulheres, em sua maioria analfabetas, estavam longe dos bancos escolares e da carreira científica. Somente a partir de 1879 as mulheres puderam entrar nas instituições de ensino superior brasileiras, e só em 1887 foi expedido o primeiro diploma feminino de medicina,

concedido à gaúcha Rita Lobato Velho Lopes (1867-1954). Eram poucas as mulheres aptas a serem aprovadas nos exames de ingresso.

A existência desses restritos espaços científicos foi abalada pela eclosão da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), e provavelmente isso contribuiu para que em 1916 fosse fundada a Academia Brasileira de Ciência (ABC), que ao lado da Academia Nacional de Medicina, completava o quadro acanhado das ciências no país. A guerra tinha mostrado, na prática, a importância do poderio da ciência e da técnica nos campos de batalha e urgia que o Brasil, como um Estado soberano, também desenvolvesse o seu meio científico. Alguns cientistas, renomados mundialmente e preocupados com a luta pela paz, empreenderam uma campanha nos

anos 1920 e, assim, Albert Einstein e Marie Curie vieram ao Brasil e desempenharam papel importante na difusão da ciência para a construção da paz [15].

Igualmente, os anos 1920 foram plenos de revoltas militares, greves operárias e de uma agitação científica e política que exaltavam os feitos da ciência e da tecnologia e que possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa básica e a difusão da ciência no

Brasil. No rastro dessa agitação foram criadas, em 1920, a Universidade do Brasil e, em 1934, a Universidade de São Paulo. As mulheres foram paulatinamente abrindo as portas das faculdades e, já nos anos 1920, graduaram-se as primeiras engenheiras nacionais. Na década seguinte, as faculdades de filosofia, ciências e letras nas universidades de São Paulo e do Brasil trouxeram muitas mulheres para seus cursos, o que ensejou a formação das primeiras cientistas nacionais [16].

Assim como a Primeira Guerra Mundial sacudiu o interesse nacional pela ciência, o final da Segunda Guerra Mundial teve também um papel fundamental para a formalização do sistema brasileiro de ciência e tecnologia. Em 8 de julho de 1948, cientistas reunidos em São Paulo fundaram uma sociedade civil similar a outras existentes nos países avançados, com a finalidade de formular ações e políticas públicas

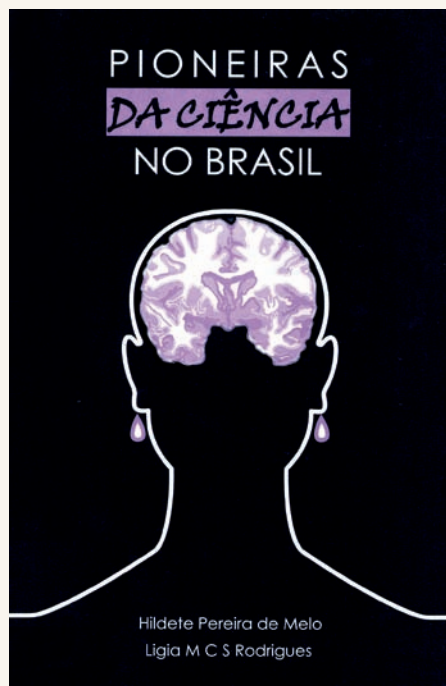
**CADA PORTA DO
PROCESSO
EDUCACIONAL
NACIONAL FOI
ABERTA POR
NOSSAS
TRISAVÓS DEPOIS
DE MUITA LUTA**

para o desenvolvimento científico nacional: a SBPC. Respondendo a tais demandas, em 1951 o Estado brasileiro criou o, então, Conselho Nacional de Pesquisas – que depois de 1974 passaria a ser o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do então Ministério da Educação e Cultura (MEC).

AS PIONEIRAS DA CIÊNCIA NO BRASIL: SUAS HISTÓRIAS

A participação feminina nas carreiras universitárias e científicas acentuou-se no país a partir dos anos 1970, depois que as mulheres venceram a luta para entrar no ensino superior. Cada porta do processo educacional nacional foi aberta por nossas trisavós depois de muita luta: da educação primária, secundária até os portões universitários. E o sucesso foi inegável, pois em 1991 assegurou-se definitivamente a vitória das mulheres na batalha educacional. Naquele ano, o censo demográfico mostrou que as mulheres brasileiras tinham mais anos de escolaridade que o sexo masculino. Todavia, a discriminação não foi vencida: persistiram desigualdades salariais e de acesso a carreiras profissionais e nas atividades científicas. E, na segunda década do século XXI, a ciência e a tecnologia ainda permanecem um reduto masculino, no mundo e no Brasil [8]. O reconhecimento dessas distorções foi a origem das tentativas de associadas da SBPC de provocação desse debate no seio da associação desde a década de 1970 [17].

O projeto do livro *As pioneiras da ciência no Brasil* foi fruto desse movimento. Na primeira década do século XXI, a direção da regional da SBPC do Rio de Janeiro era composta por diversas mulheres que abraçaram a ideia de realizar uma pesquisa para mostrar que as mulheres, silenciosamente, estavam nos bastidores do mundo científico nacional e que era necessário rasgar os panos desse anonimato. Participaram da



Capa do livro *Pioneiras da ciência no Brasil* (SBPC, 2006)

iniciativa a então secretária-executiva da regional do Rio de Janeiro da SBPC, a cientista social Maria Lucia Maciel, uma pesquisadora simpática à luta feminista; a física Ligia Rodrigues e a economista Hildete Pereira de Melo, duas militantes feministas curtidas das lutas dos anos 1970 e 1980; além da matemática feminista Maria Eulália Vares.

Numa reunião da diretoria foram discutidas e aprovadas ações de gênero para a regional da SBPC do Rio de Janeiro, a saber: palestras sobre o tema no programa que a regional já realizava com sucesso, intitulado “Ciência às 6 ½”, e o projeto de um livro sobre as pioneiras da ciência brasileira. A ideia da publicação foi fruto da discussão preparatória para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2005 e da lacuna

de nomes femininos na história da ciência nacional, pauta também cobrada por algumas estudantes e docentes no evento daquele ano. Havia como inspiração o livro comemorativo dos 50 anos da SBPC, publicado em 1998 e intitulado *Cientistas do Brasil – depoimentos*, no qual havia 59 depoimentos de cientistas brasileiros, dentre os quais apenas sete eram de mulheres. Ou seja, apenas 12% desse elenco estrelado de cientistas eram do sexo feminino: Johanna Dobereiner, Maria da Conceição Tavares, Nise da Silveira, Marta Vannucci, Carmen Portinho, Graziela Maciel Barros e Carolina Martuscelli Bori.

A incumbência de realizar a pesquisa coube a mim e à Lígia. A minha experiência na coordenação de uma pesquisa sobre a participação das mulheres no sistema brasileiro de ciência e tecnologia, realizada para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) no início dos anos 2000, foi o pontapé para discutirmos os critérios de seleção das cientistas pioneiras em suas áreas científicas [18]. Tínhamos o desafio de resgatar do esquecimento figuras de mulheres que haviam efetivamente participado do processo de construção

da ciência nacional e permaneciam ocultas na sua história. Como na diretoria da SBPC regional havia profissionais de diferentes áreas, começamos nossa pesquisa montando uma lista de pesquisadores que teriam de ser consultados para que fosse feita uma primeira seleção, por área científica, de mulheres que tinham se destacado ao longo daquelas décadas nas suas áreas de atuação, contribuindo dessa forma para o avanço da ciência e da tecnologia no Brasil.

Entrevistamos professores e pesquisadores renomados, como Herman Lent, Marcelo Damy de Souza Santos, Oscar Sala, José Leite Lopes, Maurício Peixoto, Amélia Império Hamburger, Ernesto Hamburger, além de pesquisadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e de vários professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), USP e Universidade Federal Fluminense (UFF). Também consultamos o acervo da revista *Ciência Hoje*. Com essas entrevistas e leituras, montamos um painel das cientistas que eram lembradas pelos seus pares como figuras importantes em suas respectivas áreas de atuação. Não importava se tinham falecido, se retirado da vida acadêmica ou ainda permaneciam ativas, o que contava era o destaque no cenário científico nacional. Questões relevantes para compor esse painel referiam-se também à importância das publicações dessas cientistas, doutoramento ou não, e presença no cenário público brasileiro, através de entrevistas em jornais e revistas.

Encerrada a primeira etapa da pesquisa obteve-se o nome de 19 cientistas: Alice P. Canabrava e Eulália L. Lobo (historiadoras), Bertha Lutz (bióloga), Blanka Wladislaw (química), Carolina M. Bori (psicóloga), Elisa Frota-Pessoa, Neuza Amato e Sonja Ascher (físicas), Elza F. Gomide e Marília C. Peixoto (matemáticas), Graciela M. Barroso (botânica), Johanna Döbereiner (agrônoma), Maria Josephina M. Durocher (obstetra), Maria da Conceição Tavares (economista), Maria José von P. Deane (parasitologista), Marta Vanucci (bióloga), Nise da Silveira (médica psiquiátrica), Ruth S. Nussenzweig (bióloga) e Victória Rossetti (engenheira agrônoma).

Na época (segundo semestre de 2005), 12 já eram falecidas e sete estavam vivas. Foi possível entrevistar apenas duas

dessas cientistas e, para a pesquisa sobre as demais, usamos as informações contidas em publicações e curriculum vitae, quando possível. As informações eram bastante heterogêneas e os verbetes resultantes espelham essas lacunas. Elas tiveram, em sua maioria, uma longa carreira científica [19], com exceção de apenas duas: Sonja Ascher (1923-1948) e Marília Chaves Peixoto (1921-1961), falecidas ainda jovens. A física Sonja Ascher foi a primeira mulher a obter título de doutorado em física, defendido em 1948, na Universidade de Cambridge (Inglaterra) com orientação do Prêmio Nobel de Física de 1933, Paul Dirac. A engenheira Marília Chaves Peixoto publicou trabalhos em funções convexas que tiveram enorme repercussão internacional e, em 1951, foi a primeira mulher eleita para a Academia Brasileira de Ciências. A inclusão de Madame Durocher (1809-1893), uma mulher do século XIX, no rol das pioneiras da ciência no Brasil, se deu pelo reconhecimento do seu talento obstétrico. Ela foi membro titular da Academia Nacional de Medicina e, durante cinco décadas, a única mulher admitida como membro da instituição [20].

Parte das nossas preocupações foram direcionadas ao entendimento de como aquelas prestigiadas carreiras femininas haviam sido construídas por mulheres com diferentes situações pessoais e familiares (casadas, mães, solteiras). Das 19 cientistas elencadas, sete eram casadas com colegas cientistas, seis eram solteiras e seis casadas com homens de outras profissões. Portanto, 63% tinham constituído famílias e 32% tinham optado por não. Por quê? Como essas mulheres eram nascidas entre os 1910 e 1940, suas decisões eram provavelmente marcadas pelos ditames sociais daqueles tempos. Na entrevista com a matemática Elza Gomide [21], ela afirmou que teria sido muito difícil conciliar a carreira profissional com a familiar e optou pela dedicação integral ao ensino e à pesquisa [6]. Todavia, não foi possível fazer entrevistas com as mulheres cientistas casadas com colegas da mesma área, para conhecer como a conciliação foi feita (ou não) e quais tipos de atritos foram enfrentados por elas. Entre as cientistas com filhos, casadas com maridos de outras profissões, a física Neuza Amato afirmou que o apoio das empregadas domésticas foi importante para a conciliação da carreira e da maternidade.

As origens familiares (imigrantes europeus) e o incentivo dos pais, muitos também cientistas, e de professores foi recorrente nas falas delas. Apenas Bertha Lutz e Maria da Conceição Tavares desenvolveram também intensas atividades políticas: ambas foram deputadas federais, Bertha dedicada à construção da cidadania feminina e Conceição da razão crítica na luta permanente pelo desenvolvimento, pela utopia de construir um país justo e inclusivo para brasileiros e brasileiras.

Em 2005, foi criado o Programa Mulher e Ciência, pela Secretaria de Políticas para as Mulheres (SPM) da Presidência da República, o CNPq, o então Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de estimular a participação das mulheres no mundo científico e nas carreiras acadêmicas. Assim, em homenagem ao Dia Internacional da Mulher de 2013, foram colocados no site do CNPq os verbetes do livro *Pioneiras da ciência no Brasil* (os verbetes foram atualizados, pois algumas das pioneiras haviam morrido desde a publicação [22]). Foi surpreendente a repercussão – o CNPq recebeu mais de 200 mensagens elogiando a iniciativa e sugerindo nomes de outras pioneiras da ciência de praticamente cada uma das unidades da federação brasileira.

No segundo semestre de 2014, o Museu Ciência e Vida, de Duque de Caxias (RJ), realizou uma exposição inspirada nos verbetes publicados no nosso livro, intitulada *Mulheres Pioneiras nas Ciências no Brasil*, com curadoria de Simone Pinto, sobre o significado da presença feminina na construção da ciência nacional. Houve um debate conosco e com outras acadêmicas fluminenses, sobre a presença das mulheres na universidade e na pesquisa científica, para estudantes do ensino médio do município. O projeto previa que a exposição municipal deveria, a partir de maio de 2015, tornar-se itinerante pelo estado do Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES A publicação do livro *Pioneiras da ciência no Brasil* pela SBPC, em 2006, na gestão de Ennio Candotti e de Maria Lucia Maciel na regional do Rio de Janeiro, foi provavelmente o primeiro resgate que a entidade fez contando a história das mulheres na construção da ciência no país. Hoje, são inúmeros os esforços das cientistas para rasgarem os panos

e mostrarem o real valor das pesquisadoras brasileiras e estrangeiras, sejam elas físicas, matemáticas, químicas, engenheiras, biólogas e cientistas sociais. Temos, juntas, travado uma luta contra a sub-representação das mulheres no sistema científico e tecnológico e na denúncia do patriarcalismo, do racismo e do sexismo ainda subjacente na sociedade e no mundo científico.

Esse é um caminho ainda em construção, e esperamos que seja reforçado pelas novas gerações no momento que a SBPC completa 70 anos. As cientistas e estudantes se multiplicaram pelo Brasil nas duas últimas décadas e torcemos para que, a partir da inspiração na trajetória das mulheres pioneiras, sejam buscados novos nomes, brancos e negros, para que uma nova história seja recontada, com outras personagens da ciência nacional.

Hildete Pereira de Melo é docente do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF) e vice-presidente da Associação Brasileira de Estudos do Trabalho (ABET).

Ligia Rodrigues é pesquisadora associada ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

REFERÊNCIAS

1. Citeli, M. T. "Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo", *Cadernos Pagu*, Campinas, SP, Unicamp, 2000.
2. Lima, B. S. "Quando o amor amarra: reflexões sobre as relações afetivas e a carreira científica", *Revista Gênero*, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, vol. 12, nº 1, 2013.
3. Lopes, M. M. "'Aventureiras' nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil", *Cadernos Pagu*, Campinas, Unicamp, 1998.
4. Lopes, M. M. (organizadora) Dossiê Gênero, Ciências, História, *Cadernos Pagu*, Campinas, SP, Unicamp, 2000.
5. Melo, H. P.; Lastres, H. M. M.; Marques, T. "Gênero no sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil", *Revista Gênero*, Niterói, Universidade Federal Fluminense, vol. 4, n. 2, 2004.
6. Melo, H. P.; Rodrigues, L. M. C. *Pioneiras da ciência no Brasil*, Rio de Janeiro, SBPC, 2006.
7. Saitovich, E. M. B.; Funchal, R.; Barbosa, M.; Pinho, S.; Santana, A. (orgs), *Mulheres na física, casos históricos, panorama e perspectivas*, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2015.
8. Melo, H. P.; Thomé, D. *Mulheres no poder, histórias, ideias, indicadores*, Rio de Janeiro, Editora Fundação Getúlio Vargas, 2018.
9. Tabak, F. *O laboratório de Pandora - Estudos sobre a ciência no feminino*, Rio de Janeiro, Editora Garamond Universitária, 2002.
10. SBPC, *Cientistas do Brasil - depoimentos*, São Paulo, SBPC, 1998.
11. Leia os artigos de Dantes e Chassot, 2015; Endler, 2015; Phys, 2015 sobre Sonja Ashauer, Elisa Frota-Pessoa e Neuza Amato em [7].
12. Schiebinger, L. *O feminismo - mudou a ciência?*, Bauru, SP, Edusc, 2001.

13. Ver [8], caps 1, 2 e 3.
14. Junghans, M. "Emília Snethlage (1868-1929): o heroísmo como estratégia de legitimação da ciência", artigo apresentado no VIII Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Gênero (*Cadernos de Resumos*), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 05 a 09 de abril de 2010.
15. O físico Albert Einstein fez uma viagem à América do Sul visitando Brasil, Argentina e Uruguai, de março a maio de 1925. Esteve no Rio de Janeiro de 4 a 12 de maio, proferindo palestras e entrevistas. Ver matéria na revista *Ciência Hoje*, vol.21, nº 124, set/out de 1996, SBPC. A cientista Marie Curie visitou o Brasil de 15 de julho a 28 de agosto de 1926, proferindo palestras no Rio de Janeiro, em São Paulo e em Belo Horizonte, sendo recebida com entusiasmos pelo movimento sufragista brasileiro. Ver [23].
16. Blay, E.; Lang, A. B. B. S. G. *Mulheres na USP, horizontes que se abrem*, São Paulo, USP/Humanitas, 2004.
17. Algumas reuniões anuais da SBPC dos anos 1970 foram particularmente pioneiras na temática da desigualdade das relações de gênero. Na 29ª reunião, realizada em São Paulo, em 1977, a autora, em parceria com Fanny Tabak e Berenice Cavalcante, apresentou uma pesquisa sobre as mulheres na política. Na reunião anual de 1980, no Rio de Janeiro, foi realizada uma mesa-redonda sobre o feminismo e a política com Branca Moreira Alves, Hildete Pereira de Melo e uma terceira acadêmica feminista (que não recordo o nome). A SBPC, ainda no regime de exceção, mostrava-se um espaço acessível às bandeiras do feminismo.
18. Melo, H. P.; Lastres, H. M. M. "Brasil, gênero, ciência, tecnologia e inovação - um olhar feminino", Unesco/OEI, Relatório de Pesquisa do Projeto Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Gênero (*GenTec*), 2003.
19. Por exemplo, como não conseguíamos descobrir a data de nascimento da química Blanka Wladislaw, ligamos para a USP. A telefonista passou a ligação para seu laboratório e atendeu um assistente. Ele disse que achava que ela havia nascido em 3 de junho 1917, e que, para minha surpresa, ela estava no laboratório e eu poderia perguntar diretamente para ela. Estávamos no ano de 2005, a professora tinha 88 anos. Veio ao telefone, meio surda, mas respondeu às minhas indagações e falou de seu trabalho. Faleceu em São Paulo, em 26 de janeiro de 2012.
20. Melo, H. P.; Casemiro, M. C. P. "A ciência no feminino: uma análise da Academia Nacional de Medicina e da Academia Brasileira de Ciência", *Revista do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, Fundação Osvaldo Cruz, Uerj, vol. 11, set/dez, 2003.
21. Elza Furtado Gomide faleceu em São Paulo, no dia 23 de outubro de 2013, aos 88 anos.
22. A atualização foi feita por Hildete Pereira de Melo, assessora do gabinete da ministra da SPM/PR, e Maria Lucia Braga, técnica do CNPq.
23. Braga, F. J. S. "Ano Internacional da Química 2011: Marie Curie", *Revista Polonicus*, Ano II, nº 2, jul/dez de 2011.

PRINCÍPIOS PARA UM NOVO MODELO DE AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO

Carlos Alexandre Netto

A pós-graduação é o nível da educação superior que mais tem avançado no país. Em pouco mais de 60 anos de trajetória, a atividade dos cursos de pós-graduação vem contribuindo para o desenvolvimento científico, econômico e social através da formação de profissionais qualificados, com impacto decisivo na produção científica, no desenvolvimento de tecnologias e inovação social e no recente engajamento com a qualificação da educação básica. Constituindo um sistema de dimensões continentais, hoje mais de quatro mil programas de pós-graduação estão em atividade no país, sendo a grande maioria abrigada em universidades públicas e comunitárias. A atividade de pesquisa associada aos programas de pós-graduação representa quase a totalidade da produção científica nacional.

A recente expansão das universidades federais, fomentada pelo Reuni (Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais), gerou importante fenômeno de ampliação com interiorização da pós-graduação brasileira, um desafio há muito reconhecido pela comunidade acadêmica. A contratação de doutores motivou a criação de novos cursos de pós-graduação e a qualificação de outros existentes, aspecto que reforça a importância das universidades como elementos fundamentais na equação das políticas públicas com foco no desenvolvimento da pós-graduação.

São vários os fatores que contribuem para o sucesso da pós-graduação brasileira. Um deles é o portal de periódicos Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), uma das maiores coleções virtuais de periódicos científicos e de obras de referência do mundo que possibilita o acesso livre e imediato à informação científica para todos os programas de pós-graduação acreditados em atividade. A

recente e crescente utilização de plataformas de acesso aberto para publicação de periódicos (*open access*) também tem exercido efeitos positivos sobre a divulgação e o acesso à produção científica da pós-graduação. A qualificação prévia ao ingresso nos programas é outra característica virtuosa do sistema. A disseminação dos programas de iniciação científica, a partir da iniciativa pioneira do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), oferece a oportunidade de iniciação à ciência durante a graduação e, em muitos casos, funciona como uma pré-qualificação ao ingresso na pós-graduação. Ainda, toda a comunidade reconhece que a sistemática de avaliação periódica dos programas de pós-graduação pela Capes foi um dos principais fatores que levaram ao crescimento da produção científica brasileira. O forte envolvimento da comunidade acadêmica da pós-graduação com a avaliação, aproximadamente 1700 pessoas na última quadrienal, por exemplo, indica a capilaridade do processo, bem como sua capacidade de expressar a percepção média de desenvolvimento da pós-graduação no Brasil.

PORQUE REVISAR A AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO

A avaliação da pós-graduação é um processo singular, que coloca a educação terciária brasileira num patamar diferenciado frente aos países do continente e mesmo dos países desenvolvidos do Hemisfério Norte. A avaliação sistemática dos cursos de pós-graduação pela Capes é realizada há mais de 40 anos, com o intuito de acompanhar a evolução e garantir a qualidade, e a consequente acreditação. Com o crescimento do sistema, a avaliação foi assumindo complexidade e sofisticação; sua logística atual envolve centenas (ou milhares) de docentes das diversas áreas do conhecimento, apoiados na poderosa Plataforma Sucupira. A virtualização deu origem ao Qualis, sistema criado para normatizar o impacto da produção acadêmica da pós-graduação, para fins da avaliação. A sistematização do Qualis e a estrutura da plataforma (anteriormente chamada de Coleta Capes), de certa maneira conformaram as políticas internas da pós-graduação e contribuíram para que o Brasil atingisse posição de destaque na produção científica mundial, hoje figurando

entre os 15 principais países em termos de número de artigos publicados e indexados na Web of Science.

Contudo, a sensação de uma parte importante da comunidade é que o modelo atual de avaliação parece ter se esgotado. Em todos os âmbitos, seja nos cursos de pós-graduação, nas comissões de área da Capes e nas sociedades científicas, discute-se a necessidade de rever o processo. Algumas das principais críticas são: a) visão demasiadamente quantitativa devido à importância assumida pelo Qualis; b) hegemonia de indicadores provindos das áreas de ciências “duras”, que ao parametrizar os produtos da pós-graduação (o que facilita e agiliza a avaliação) não contempla adequadamente os distintos perfis disciplinares; c) grande heterogeneidade de critérios utilizados por comissões de uma mesma grande área, sobretudo a atribuição de categorias no Qualis; d) falta de mecanismos de avaliação e de apoio à interdisciplinaridade; e) dificuldade em avaliar a relevância social dos programas.

A necessidade de revisão da avaliação é um dos pontos previstos no Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG) vigente. A própria comissão de acompanhamento de pós-graduação, nomeada pela Capes, vem refletindo e discutindo o tema, e tem ouvido a comunidade organizada nas associações e entidades científicas. A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) foi instada a contribuir, e para tal ouviu sociedades científicas e outros membros da comunidade. Uma comissão formada por conselheiros da SBPC sistematizou as sugestões e redigiu um documento propositivo, já encaminhado à comissão de acompanhamento, e que constitui a base deste artigo.

É importante que se tenham claros alguns pontos quando a avaliação é discutida. É necessário entender e explicitar, porque avaliar? Avaliar para que e por quem? Avaliar somente para estabelecer “ranking”? Será que um único modelo de avaliação atende a todas as áreas?

A SBPC decidiu por sugerir princípios norteadores de uma nova avaliação, uma nova prática avaliativa que reflita as demandas da comunidade acadêmica e que exerça o papel de induzir boas práticas para o fazer científico e para a formação de pessoas qualificadas para a ciência. São sete os princípios:

1. CONTEMPLAR A DIVERSIDADE DAS ÁREAS DISCIPLINARES E OS ASPECTOS REGIONAIS

Reconhecendo a heterogeneidade do sistema da pós-graduação, entendemos que é mister avaliar de forma distinta os diferentes. Assim, há peculiaridades dos cursos das áreas de humanas e sociais que não são valorizados no atual modelo (muito apropriado para as ciências chamadas “duras”). Cursos novos e aqueles em processo de reestruturação são penalizados ao serem avaliados pela mesma “régua” de cursos consolidados, especialmente aqueles da região amazônica; de fato eles demandam políticas de apoio, orientação e acompanhamento. Da mesma forma, os mestrados profissionais, ora em expansão, merecem um olhar mais profundo. Há que definir, com a clareza possível, os critérios de “excelência”, com a participação da coletividade e considerando que as diferentes regiões do país têm distintos perfis socioeconômicos, potencialidades e necessidades em termos de produção de conhecimento e de qualificação de pesquisadores. Também sugerimos a participação de consultores com experiência internacional de avaliação para acompanhar cursos com conceitos 5, 6 e 7. O estímulo à solidariedade entre os cursos de pós-graduação e a prática da autoavaliação devem ser estimulados.

**É NECESSÁRIA
UMA NOVA
PRÁTICA
AVALIATIVA
QUE REFLITA AS
DEMANDAS DA
COMUNIDADE
ACADÊMICA**

2. UTILIZAR CRITÉRIOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS NA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELECTUAL

Apesar de instrumental, o uso do Qualis tem produzido distorções que prejudicam a avaliação. Homogeneizar o Qualis dentro de grandes áreas permitirá avançar na interdisciplinaridade e diluir feudos disciplinares. Por outro lado, há que respeitar os critérios das áreas disciplinares para construir a necessária inter/transdisciplinaridade. A autoria principal dos orientadores permanentes e os artigos científicos de alto impacto podem ser mais valorizados, também pelo aspecto das parcerias e da internacionalização. A avaliação de impacto pode ser repensada para permitir novos indicadores e bases mais compatíveis com as humanidades e as artes. Da mesma forma, há que “Quali”ficar livros, eventos científicos e outras produções técnicas, de forma ágil e transparente. Muitas áreas defendem que critérios qualitativos devem

ser empregados, pois a formação de pós-graduandos vai além da contabilização dos artigos publicados. Os cursos poderiam elencar os itens (dissertações, teses, artigos e outros) a serem lidos e apreciados, para uma melhor avaliação.

3. DEFINIR CRITÉRIOS CLAROS PARA ESTIMULAR E AVALIAR INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO

Cada vez mais a ciência dilui as fronteiras disciplinares, pois os problemas abordados por ela são, no mais das vezes, complexos e sua solução requer múltiplos olhares. Mas para melhor avaliar a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, e assim passar do discurso (estímulo a) à prática (reconhecimento e recompensa pelo esforço interdisciplinar), o Qualis deve ser revisto (conforme acima comentado). Também, a área “multidisciplinar” deveria passar por extensa reformatação.

Critérios qualitativos também devem ser definidos. Da mesma forma a inovação, prática crescente em programas nas áreas de engenharias e saúde, de humanas e sociais e das artes, carece de adequada conceituação (inovação tecnológica e inovação social, pelo menos) e de critérios claros. Dito de outra forma, há necessidade de estabelecer políticas claras de apoio; daí podem ser derivados

critérios e formas de avaliação. As atividades de inovação enriquecem o percurso formativo dos estudantes e definem a vocação de cursos.

4. DEFINIR CRITÉRIOS CLAROS PARA ESTIMULAR E INTERNACIONALIZAÇÃO

A boa prática científica desconhece barreiras geopolíticas, pois é a afinidade temática que define a aproximação de pesquisadores. Há muitos exemplos disso nos relatórios dos programas de pós-graduação, mas os critérios para valoração da internacionalização são ainda pobres e mantêm a língua inglesa como parâmetro principal. Ora, é importante considerar que as áreas possuem características e afinidades linguísticas, temáticas e geopolíticas, bem como há que estimular o desenvolvimento de novas relações institucionais Sul-Norte e Sul-Sul. E talvez, mais do que avaliar, seja importante definir

mecanismos claros de estímulo e fomento à internacionalização da pesquisa realizada nos cursos de pós-graduação. Para além das bolsas de mobilidade de discentes e docentes, há que definir projetos científicos em cooperação internacional. Novamente, isto passa pela ação das agências de fomento baseadas em políticas claras definidas pela Capes, com adesão institucional (e não apenas de cursos de pós-graduação individualmente). São pouco mais de vinte universidades que possuem mais de cinco programas com conceitos de excelência, com notas 6 ou 7, aqueles naturalmente vocacionados para a internacionalização. Por outro lado, instituições com pequeno número de cursos de pós-graduação poderiam ser apoiadas de forma distinta. É importante reforçar que a internacionalização, sem dúvida necessária para que a produção científica ganhe em qualidade e impacto, necessita de fomento adequado e crescente, bem como de planejamento de médio e de longo prazos.

5. RELEVÂNCIA SOCIAL E REGIONALIZAÇÃO Nosso país continental possui cursos de pós-graduação que expressam, em sua prática, suas enormes diferenças regionais. Tanto em termos de fomento e condições econômicas, quanto em importância local e relevância. Isto é, um curso com nota 4 ou 5 nas regiões Norte ou Nordeste pode ter maior impacto na comunidade local que um curso nota 7 nas regiões Sudeste ou Sul. Há também importantes diferenças intrarregionais. O desafio é estabelecer critérios para avaliar, de maneira clara e transparente, a relevância social e as possibilidades criadas para apropriação social do conhecimento. Nesse sentido, diversificar talvez seja mais lógico do que homogeneizar. Um critério fundamental para avaliar as repercussões sociais dos cursos seria sua participação/aderência contínua (e não apenas em ações pontuais) em políticas públicas. Também é importante bem avaliar e estimular a articulação dos cursos de pós-graduação com a educação básica e sua contribuição para a melhoria da educação em todos os níveis, especialmente na formação ativa e continuada de professores.

6. DIFUSÃO E COMUNICAÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO O conhecimento produzido na uni-

versidade e a qualificação dos pesquisadores formados na pós-graduação atinge real importância quando são socializados através dos diversos meios de divulgação não especializada. A apropriação social do conhecimento e da tecnologia (C,T&I) e o debate público sobre ciência, tecnologia e inovação constituem um dos importantes desafios da pós-graduação nos próximos anos, e os alunos devem participar de oficinas e de projetos de divulgação científica. A difusão da ciência precisa ser encarada como um compromisso da comunidade acadêmica, especialmente dos estudantes de pós-graduação, aqueles que serão os acadêmicos e pesquisadores de amanhã. Há que definir formas de avaliação apropriadas, como a edição/contribuições sobre C,T&I em diversos meios, por exemplo.

7. VALORIZAÇÃO DA DIMENSÃO FORMATIVA DA PÓS-GRADUAÇÃO E DOS EGRESSOS É importante que a avaliação valorize, além da produção intelectual do programa de pós-graduação, a qualidade da formação dos profissionais, mestres e doutores. Sugere-se que o critério “tempo de titulação” seja repensado, pois desconhece especificidades e não contempla a trajetória percorrida. Outra forma de avaliar o impacto positivo dos programas é acompanhar a absorção dos egressos pelo mundo do trabalho, tanto acadêmico como não acadêmico. Uma vez que menos de 2% da população brasileira conquista o nível da pós-graduação, este contingente engloba lideranças intelectuais e acadêmicas e gestores públicos qualificados. No atual cenário de crise, o acompanhamento dos mais de 55 mil mestres e doutores anualmente titulados pode, de alguma forma, contribuir para evitar o desperdício de vocações científicas e acadêmicas.

CONCLUINDO A análise desse conjunto de princípios revela pelos menos dois aspectos interessantes. O primeiro é que não há propostas disruptivas, ou seja, em termos gerais os pilares da avaliação seguem bem aceitos; o que sinaliza a percepção da importância da avaliação e dos benefícios que a prática vem trazendo às atividades formativas e de pesquisa. O segundo é que as instituições que abrigam a pós-graduação, especialmente as universidades, devem assumir maior

protagonismo na definição dos rumos de seus programas. Muitos dos pontos comentados podem ser elaborados e incorporados às práticas acadêmicas através de seus planos de desenvolvimento institucional, independentemente da avaliação pela Capes, e representariam claros avanços institucionais.

A revisão de um modelo tão complexo quanto eficaz de avaliação da pós-graduação brasileira deve se constituir num processo com ativa participação da coletividade acadêmica, organizada em suas mais diversas instâncias. Os princípios acima indicam que a almejada reformulação reflete a necessidade de definição clara de políticas de desenvolvimento e de apoio à pós-graduação, bem como da governança da avaliação pela Capes. Fomento crescente e continuado é fator essencial para que a pós-graduação continue avançando; na ausência de tal apoio toda e qualquer mudança que venha a ser implementada não atingirá o objetivo de qualificar a atividade. Prioridade máxima é a revogação da Emenda Constitucional 95, responsável pelo trágico congelamento de gastos pelo governo federal que já afeta a todos os projetos, laboratórios e programas de pós-graduação, bem como as universidades e os centros de pesquisa.

Revisar a avaliação significa renovar uma estrutura complexa e qualificada que em muito contribuiu para o enorme avanço da pós-graduação brasileira. Trata-se da necessária metamorfose que o presente e o futuro da prática científica que o país demanda estão a reclamar. De outra forma, é possível que essa necessidade de mudança da avaliação seja a primeira expressão de que, talvez, tenha chegado o momento de repensar a própria pós-graduação brasileira, seus objetivos, princípios e forma de organização. Serão avanços incrementais ou mudança de modelo? Esta é a próxima reflexão a merecer atenção e energia.

Observação: este texto é uma versão adaptada do documento propositivo elaborado pela comissão da SBPC para a pós-graduação, composta por Ana Maria Bonetti, Ana Tereza Ribeiro de Vasconcelos, Carlos Alexandre Netto, Fernanda Antonia da Fonseca Sobral, Helena Bonciani Nader, Maira Baumgarten Correa e Zelinda Maria Braga Hirano.

Carlos Alexandre Netto é professor titular do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), conselheiro da SBPC e membro titular da Academia Brasileira de Ciências. Foi reitor da UFRGS entre 2008 e 2016.

DECIFRAR O ENIGMA DA POLÍTICA DE DROGAS REQUER MAIS CIÊNCIA DO QUE NUNCA

Sidarta Ribeiro

Agora, mais do que nunca, o debate científico sobre a política de drogas se faz urgente. Após quase um século da devastadora guerra contra drogas como a maconha e da igualmente devastadora exaltação de drogas como o álcool, emerge em grande parte do planeta a convicção de que esse modelo fracassou [1, 2]. A proibição de algumas drogas sem qualquer base científica [3] e a consequente transformação de seu uso em caso de polícia representa um rosário de dolorosas tragédias sociais. Historicamente, a proibição falhou em reduzir o consumo de substâncias ilícitas em todo o mundo, como por exemplo no Brasil [4] e nos Estados Unidos [5]. Também não conseguiu reduzir os custos do uso problemático de drogas [6] e tampouco logrou proteger os usuários dos riscos da overdose e da contaminação, uma vez que o controle de qualidade é inviável no mercado negro [7]. A proibição inibe o debate sobre grupos de risco, dificultando que pessoas vulneráveis tomem as devidas precauções [8].

De forma muito perversa, a proibição também infiltra e apodrece o tecido social, corrompendo os aparatos policial e jurídico do Estado, bem como as diversas instâncias de poder político em nível municipal, estadual e federal [9]. É assim que a proibição mata, tortura e encarcera a granel [10], atingindo desproporcionalmente jovens negros de baixa renda [11], mas invariavelmente poupando os poderosos desconhecidos por trás de sua engrenagem. A Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos estima que o homicídio de um jovem brasileiro causa a perda de R\$ 550 mil em capacidade produtiva do país. Com base no total de homicídios no período de 1996 a 2015, a perda acumulada passa de R\$ 450 bilhões [12].

Ninguém sabe dizer qual é a extensão da contaminação do Estado brasileiro pelo narcotráfico, esse Leviatã cada vez mais poderoso, alimentado pela pujança de um mercado que já de-

veria há muito ter sido trazido para a luz da economia formal. O que sabemos é que as consequências da política proibicionista não se restringem aos que usam, vendem ou reprimem o consumo de drogas. As balas perdidas matam qualquer um, inclusive crianças. A intervenção militar no Rio de Janeiro, que prejudica certas facções e não outras [13], pode ser apenas o início de um longo e perigoso inverno social. Da mesma forma, causa preocupação a guinada conservadora do governo, com resolução aprovada, em 2018, no Conselho Nacional de Política sobre Drogas (Conad), que favorece a internação psiquiátrica e o tratamento em comunidades terapêuticas de cunho religioso. No entanto, existe esperança. Em países onde houve a legalização ou descriminalização de drogas não houve aumento do consumo, mas observou-se redução de crimes violentos e mortes associadas a drogas [14-16]. Outro modelo de regulação se faz necessário no Brasil, com base em sólidas evidências científicas e na isonomia normativa entre substâncias de potencial terapêutico ou tóxico semelhante [17]. Assim como no caso do aborto, começa a emergir a compreensão de que não se trata simplesmente de ser a favor ou contra o consumo de drogas, mas de garantir a redução de danos para todos os cidadãos, sem distinção de classe, sexo e raça [18]. Não se trata portanto de um debate restrito a este ou aquele tipo de especialista. A política de drogas é assunto tanto da psiquiatria quanto da saúde pública, da psicologia e da toxicologia, da neurociência e da genética, da sociologia e da economia, do direito e da ciência política, da história e da assistência social.

Em maio de 2018, por deliberação do Conselho da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), foi criado um Grupo de Trabalho sobre Política de Drogas com o objetivo de amadurecer esse debate de forma multidisciplinar. Também com esse intuito será realizada na 70ª Reunião Anual da SBPC, no dia 27 de julho de 2018, das 15h30 às 18h00, a mesa-redonda intitulada “Após o fim da guerra às drogas: desafios da regulamentação”, com Francisco Inácio Bastos, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Virgínia Martins Carvalho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e Luís Fernando Tófoli, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Através de seu corpo científico altamente qualificado, a SBPC se mobiliza para formular alternativas ao status quo. Que, assim como a Esfinge, ameaça nos devorar se não decifarmos seu enigma.

Sidarta Ribeiro é professor titular e diretor do Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

REFERÊNCIAS

1. Godlee, F.; Hurley, R. “The war on drugs has failed: doctors should lead calls for drug policy reform”. *BMJ* 355, i6067, 2016.
2. GCDP. *The War on Drugs: Report of the Global Commission on Drug Policy*. Global Commission on Drug Policy, 2017.
3. Gable, R. S. *Drugs and Society: U.S. Public Policy*, J. M. Fish, Ed. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, MD, pp. 149-162, 2006.
4. Cebrid. *II Levantamento domiciliar sobre o uso de drogas psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país*. Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas, São Paulo, 2005.
5. NIDA. *National Survey on Drug Use and Health*. National Institute on Drug Abuse, 2013.
6. Degenhardt, L.; Hall, W. “Extent of illicit drug use and dependence, and their contribution to the global burden of disease”. *The Lancet* 379, 55-70, 2012.
7. UNODC. Recent Statistics and Trend Analysis of the Illicit Drug Market. *World Drug Report 2014*. United Nations Office on Drugs and Crime, Viena, 2014.
8. Ribeiro, S.; Malcher-Lopes, V.; Menezes, J. R. L. “Drogas e neurociências”. *Boletim do Instituto Brasileiro de Ciências Criminais*, Ed. Especial Drogas, 2012.
9. Alves, M. H. M.; Philip, E. *Vivendo no fogo cruzado: moradores de favelas, traficantes de droga e violência policial no Rio de Janeiro*. Editora da Unesp, São Paulo, 2013.
10. MJSP. *Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias*. Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2016.
11. Lima, R. S., et al. *11º Anuário Brasileiro de Segurança Pública*. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2017.
12. SAE. *Relatório de Conjuntura nº 4: Custos econômicos da criminalidade no Brasil*. Secretaria de Assuntos Estratégicos, Presidência da República, 2018.
13. W. Ramalhoso, in *UOL Notícias*, A. Zaluar, Ed. (UOL, 17/02/2018).
14. Gavrilova, E.; Kamada, T.; Zoutman, Z. “Is legal pot crippling mexican drug trafficking organisations? The effect of medical marijuana laws on US crime”. *The Economic Journal*, 2017.
15. EMCDDA. *European Drug Report 2017: Trends and Developments*, Lisboa, 2017.
16. Rosmarin, A.; Eastwood, N. *A quiet revolution: drug decriminalization policies in practice across the globe*. Release - Drugs, the Law and Human Rights, London, 2012.
17. Nutt, D. J.; King, L. A.; Phillips, L. D. “Independent Scientific Committee on Drug Harms in the UK: a multicriteria decision analysis”. *Lancet* 376, 1558-1565, 2010.
18. Csete J. et al. “Public health and international drug policy”. *Lancet* 387, 1427-1480, 2016.

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Elson Longo

Há 30 anos, três professores – José Arana Varela, Luís Bulhões e eu – tivemos a ideia de criar um laboratório interdisciplinar, sendo os professores Varela e Bulhões físicos, e eu, químico. A ideia surgiu porque tínhamos conseguido equipamentos por meio de auxílios de agências financiadoras, mas não havia espaço suficiente em nossos respectivos departamentos para aloca-los. Os mesmos estavam, até então, guardados em caixotes.

Havia a nossa frente um enorme desafio: conseguir apoio para a construção do espaço físico. Entramos em contato com a Companhia Brasileira de Metais e Metalurgia (CBMM), empresa que tinha interesse que o futuro laboratório desenvolvesse alguns produtos que visassem seus objetivos. Desta sorte, logramos seu apoio para a construção de um prédio na Universidade Federal de São Paulo (UFSCar), o Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (Liec). Aos poucos, fomos agregando vários alunos interessados em participar das pesquisas desenvolvidas no novo laboratório. Os primeiros foram Edson Leite e Carlos Paskocimas. Passados esses 30 anos, centenas de estudantes já realizaram seus estudos no Liec, participando ativamente das pesquisas e desenvolvimento com a indústria nacional.

Afim de ordenar este trabalho, vou abordar as atividades desenvolvidas no Liec ao longo desse período. Antes, é preciso frisar que nossas atividades não são pautadas por hierarquizações. Não se trata de conceber uma atividade mais ou menos importante do que outra. Ressalto também que o trabalho desenvolvido foi e continua sendo coletivo e não somente de um professor específico.

Primeiramente, as atividades docentes: seja por meio de aulas, cursos ou orientações, a formação acadêmica inclui alunos de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-

doutorado. Recebemos estudantes de diversos cursos da UFSCar, assim como de outras instituições da cidade, como a Universidade de São Paulo (USP) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), e de outros estados, sem contar os alunos de outros países. Com essa prática, reforça-se o caráter interdisciplinar do projeto inicial.

Em segundo lugar, as atividades de pesquisa. Entendemos a investigação científica como um momento intermediário entre dois campos: o experimental acadêmico e a interação com a indústria. Ambos se alimentam mutuamente. Não se acham separados. Assim, os vários temas de pesquisa foram se desenvolvendo e também mudando a partir das reflexões teóricas e dos contatos com várias empresas. Deve-se ressaltar que não se trata de produção de um conhecimento como reflexo das necessidades empresarias. Ao contrário, tais necessidades suscitaram novos modelos interpretativos e diálogos com outras teorias.

Enumero, em seguida, as principais interações com empresas, além daquela com a CBMM, que resultaram na produção de novos conhecimentos.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN) Os primeiros estudos se deram quando a empresa ainda era estatal. Os contatos iniciais foram estabelecidos pela empresa com os pesquisadores Sidney Nascimento e Oscar Rosa Marques, a fim de solucionar os problemas do queimador cerâmico, que estava apresentando corrosão devido à interação do óxido de ferro (FeO) com a sílica do refratário, formando silicato de ferro. A atmosfera rica em FeO foi neutralizada por filtração do ar. Com a eliminação da corrosão no queimador cerâmico a vida média do equipamento teve um aumento exponencial. A solução desse problema levou a equipe a pesquisar e a resolver problemas do alto forno, canal de corrida, carro torpedo, conversor – em síntese, todos os equipamentos da CSN. Atualmente, Fernando Vernilli Junior, da USP, está à frente dos projetos de pesquisa nessa área, principalmente em meio ambiente, transformando rejeitos em produtos de alto valor agregado.

Ao longo desses anos, essa interação resultou em mais de 100 milhões de dólares de retorno para a empresa. Por intermédio da interação com a CSN, houve a ampliação do prédio

do Liec, com financiamento do Banco do Brasil, compra e manutenção dos equipamentos, bolsas de estudo de iniciação científica, mestrado e doutorado.

3M DO BRASIL Como a pesquisa básica nos anos 1990 era, sobretudo, com varistores, desenvolvemos com a 3M do Brasil a implantação de uma fábrica de varistor em Ribeirão Preto, no estado de São Paulo, atividade que foi dirigida por Edson Leite. Essa colaboração nos permitiu abrir outra subárea de pesquisa, por meio da qual produzimos o primeiro varistor à base de óxido de estanho. Dessa empreitada, participou também Sidnei Pianaro, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), no Paraná.

Paralelamente, desenvolvíamos pesquisas em cerâmica estrutural à base de óxido de zircônia estabilizado, com terras raras e metais alcalinos terrosos. No decorrer dessa investigação, ocorreu o primeiro contato com Juan Andres, docente da Universidade Jaume I de Castellon, da Espanha. A colaboração com ele e seu grupo de pesquisa já dura 29 anos. Vale ressaltar que os aportes teóricos trazidos pelo professor Juan Andres enriqueceram sobejamente nossas reflexões, permitindo a criação de novos campos interpretativos dos resultados experimentais obtidos dos variados projetos implementados. Desse modo, ficou demonstrado que a teoria pode, além de dar apoio à pesquisa, solucionar problemas ligados a empresas cerâmicas.

WHITE MARTINS Já no final de 1990, com a White Martins Gases Industriais, por intermédio dos engenheiros Tulio Mendonça e Abilio Tasca, tivemos o desafio de equacionar o problema de coração negro em revestimento cerâmico, com a utilização de oxigênio. Depois de dois anos de pesquisas, o problema foi solucionado, gerando patentes nacionais e internacionais.

PARCERIA COM ARTESÃOS Em 1995, foi criado o Programa Comunidade Solidária, vinculado diretamente à Casa Civil da Presidência da República, presidido pela professora e antropóloga Ruth Cardoso. O programa fazia parte da Rede de Proteção Social. Fomos convidados pela equipe de execução do projeto a levar o conhecimento técnico para artesãos de cerâmica artística em nove estados brasileiros. Com o intuito

de fornecer subsídios para melhorar a qualidade dos produtos dos artesãos, sem no entanto interferir na concepção artística dos mesmos, compilamos as informações em uma publicação denominada *Cartilha do artesão*. Foram dados cursos aos artesãos que auxiliaram na estruturação de pequenas empresas a partir de tecnologias modernas. Contamos com a participação de alunos de mestrado e de doutorado do Liec para a realização dos contatos com os artesãos em várias comunidades do Brasil.

Em razão dos resultados positivos dessa experiência, por meio de parcerias com os ceramistas de Porto Ferreira e Pedreira, ambas cidades do estado de São Paulo, propusemos, para melhorar a qualidade da massa cerâmica, a transformação dos fornos elétricos em fornos à gás, projeto este que contou com a participação de Carlos Paskocimas.

No contexto das investigações relacionadas à cerâmica tradicional, participamos do criativo projeto de Otávio Paschoal, que revolucionou a produção de revestimento cerâmico em Santa Gertrudes, também no estado de São Paulo, transformando a região na maior produtora brasileira e entre as melhores do mundo cerâmico.

CEPIDS Em 2000, o Liec, após acirrada concorrência com pesquisadores de várias instituições do estado de São Paulo, foi contemplado com o projeto Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), passando a se denominar Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos (CMDMC-Liec). Com isso, houve a garantia de 11 anos de financiamento contínuo para pesquisas, inovação tecnológica e difusão do conhecimento. Esse foi um momento muito importante para o Liec, uma verdadeira inflexão na trajetória de nossas investigações. A partir daí, houve um crescimento exponencial nas pesquisas e inovação e na interação com as empresas, possibilitando o surgimento da área de difusão do conhecimento, ampliando enormemente as interações científicas nacionais e internacionais do Liec.

Naquele momento, o Liec iniciou uma profunda modificação nas pesquisas de semicondutores cerâmicos, utilizando o método Pechini. Houve um crescimento significativo nas pesquisas em materiais sensores a partir de partículas nanométricas.

Esse estudo resultou no desenvolvimento de um sensor a base de óxido de cério, dopado com lantânio para detectar monóxido de carbono. O sensor será produzido por uma empresa Argentina, em função da parceria com Miguel Ponce, professor da Universidade de Mar de Plata, e Alexandre Simões, da Unesp.

Com o objetivo de transformar o conhecimento científico em ciência aplicada, aumentando, assim, as possibilidades de nossos alunos se inserirem no mercado, o Liec iniciou o apoio a empresas spin-off, ou seja, aquelas que surgiram a partir das pesquisas realizadas no laboratório. Este foi um marco na inovação apoiado pelo Cepid/Fapesp.

Nesse contexto, foram criadas duas empresas: a Nanox, especializada em nanopartículas bactericidas utilizadas pela indústria de tapetes, secadores de cabelo e embalagem de leite; e a CosmoScience, especializada em caracterização de cosméticos para Natura, Unilever, Boticário etc.

Em 2013, o Liec, juntamente com grupos de diferentes universidades paulistas, foi novamente contemplado com o projeto Cepid da Fapesp, passando a ser denominado Centro de Pesquisa para o Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF). As linhas de pesquisa inseridas no CDMF/Cepid abarcam três grandes áreas: energia, meio ambiente e saúde. No estágio atual, a ênfase teórico/metodológica recai sobre o método hidrotermal microondas para obtenção de nanopartículas semicondutoras, havendo um controle rígido da cinética de reação e morfologia (teórico-experimental).

Por outro lado, houve uma evolução crescente na difusão do conhecimento e inovação, com a participação de Antonio Carlos Hernandez (USP) e Adilson de Oliveira (UFSCar), que criaram novas formas de interação com a sociedade, por meio da utilização das mídias digitais e também de contatos com as escolas da rede pública do estado de São Paulo. Atualmente, o CDMF possui uma ampla gama de projetos de difusão, participando ativamente das redes sociais, da elaboração de vídeos científicos para os diferentes níveis de ensino, jogos educativos, programas de rádio e televisão educativa.

No novo centro, pesquisadores do Liec estruturaram duas empresas spin-off que estão se projetando de modo extremamente positivo: a NChemi Nanomaterials, especializada em nanomateriais; e a Katléia, especialista em cosméticos

para cabelo. Ambas estão sendo apoiadas pela Fapesp e pelo CDMF por meio de programas de incentivo à inovação.

Deve-se ressaltar que nos últimos anos as pesquisas evoluíram em qualidade/quantidade, colocando os professores do Liec e participantes do CDMF entre os mais produtivos do país, e com posição privilegiada no contexto internacional. O modus operandi do Liec procurou ser caracterizado pela cooperação entre todos os participantes, professores e alunos, do país e do exterior, para criar e inovar.

Vale dizer que toda essa projeção foi consolidada graças ao papel fundamental dos órgãos financiadores como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a Financiadora de Estudos e Projetos (Finesp) e, sobretudo, a Fapesp, por meio do programa de financiamento de longa duração dos Cepids; e também, pela interação com as empresas nacionais e internacionais.

Não poderia deixar de transmitir algumas palavras às futuras gerações que, seguramente, darão continuidade ao nosso trabalho. Que vocês leitores não apenas deem prosseguimento ao que aí está, como também plantem novas sementes para obterem outras colheitas. Esta brevíssima história aqui relatada é uma história de muito trabalho, dedicação e perseverança. Ela diz respeito a um passado; no entanto, nenhum futuro haverá sem o conhecimento produzido anteriormente. Para a realização de qualquer projeto, é necessário o conhecimento do passado, ainda que ele deva ser passado a limpo.

Nessa caminhada houve muitas dificuldades, desastinos, tropeços e pedras no caminho. Devo ressaltar, no entanto, que não nos tomem como modelos, abstratos e fixos. Criem seus próprios, reinventem-se! Produzam seus próprios faróis. Orientem-se por eles, partindo do presente, olhando para o passado em direção ao futuro, que é o tempo que nos aguarda.

Elson Longo é professor emérito e titular do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), docente vinculado à pós-graduação do Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp) e professor honoris causa da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). É diretor do Centro para o Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF/Fapesp). Membro da Academia Internacional de Cerâmica (World Academy of Ceramics), da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp) e da Academia Brasileira de Ciências (ABC).

O HOBBIT DA ILHA DE FLORES: IMPLICAÇÕES PARA A EVOLUÇÃO HUMANA

Walter Neves

José Alexandre Felizola Diniz-Filho

Nos últimos quinze anos, o campo da paleoantropologia testemunhou várias descobertas impactantes. Todas elas tiveram grande influência sobre nossa compreensão do percurso evolutivo da linhagem hominínia, da qual fazem parte nós, o *Homo sapiens*, e nossos ancestrais bípedes. Entretanto, uma das mais celebradas foi a descoberta do *Homo floresiensis*, na caverna de Liang Bua, na Ilha de Flores, Indonésia, em 2003, por uma equipe de paleontólogos e arqueólogos australianos e indonésios (Figuras 1, 2). O artigo original foi publicado na revista *Nature* em outubro de 2004, liderado por Peter Brown e Mike Morwood, da Universidade de New England, em Armidale, Austrália [1]. A descoberta dessa espécie ganhou grande notoriedade na imprensa internacional, dadas as peculiaridades do esqueleto em si, bem como a cronologia desses fósseis. Embora fragmentos de vários indivíduos tenham sido ali encontrados em uma mesma camada estratigráfica, apenas um indivíduo, quase completo, denominado LB1, permitiu aos especialistas fazerem inferências mais contundentes sobre esses novos fósseis da Ilha de Flores.

A análise do espécime LB1 permitiu fazer duas grandes inferências sobre a população da qual fazia parte: uma estatura de aproximadamente um metro e uma capacidade craniana por volta de 420 cm³, quase a mesma de um chimpanzé. Rapidamente essa nova espécie foi apelidada

de “hobbit”, uma referência aos famosos personagens da saga “Senhor dos Anéis”, de J. R. R. Tolkien. Nada disso seria uma grande surpresa se esse material fosse encontrado na África e datado por volta de 3 milhões de anos, já que nossos ancestrais dessa época eram de fato pequenos e exibiam cérebros na faixa dos 450 cm³ (Figura 3). A grande surpresa veio com as datações desses fósseis: LB1, assim como os demais fragmentos encontrados em Liang Bua, foram datados inicialmente entre 30 e 14 mil anos atrás [2].

Como explicar a existência em Flores, na Ásia, de uma espécie tão primitiva, em um momento em que o homem moderno já dominava todo o planeta? Para tornar o cenário ainda mais complexo, os esqueletos de Liang Bua foram encontrados associados a uma indústria de pedra lascada avançada e parecem ter sido exímios caçadores, características essas típicas do *Homo sapiens*, cujo tamanho cerebral é maior do que 1300 cm³. Em outras palavras, como um hominínio com apenas 420 cm³ de massa cerebral poderia exibir comportamentos tão avançados?

Há também uma outra informação que complica esse cenário: como esses hominínios teriam chegado à Ilha de Flores? Aqui cabe uma digressão. Várias ilhas da Indonésia já estiveram ligadas ao sudeste asiático por vias terrestres, em vários momentos em que o nível dos oceanos era mais baixo do que o atual. Esse foi o caso, por exemplo, de Java, Borneo e Sumatra. Mas não Flores! Em outras palavras, a população de Liang Bua apresentava também um outro comportamento avançado: dispunha de algum meio de navegação, ainda que primitivo. Novamente, como conceber que uma criatura com meros 420 cm³ de cérebro podia ter uma tecnologia tão avançada? A não ser que ali tenha chegado através de ilhas flutuantes, como querem alguns.

Uma alternativa que tem sido explorada por vários autores, desde a descoberta do LB1, é que ele seria um esqueleto patológico e que, portanto, não representaria a população local. Várias doenças genéticas podem gerar nanismo e microcefalia nos seres humanos, tais como síndrome de Down e de Laron ou cretinismo endêmico myxoedematoso (patologia desencadeada por hipotireoidismo crônico). Os mais ferrenhos defensores da hipótese “patológica” tem sido Robert Eckhardt, da Penn State University e Maciej Henneberg, da Universidade de Adelaide. Em um livro e vários artigos, esses paleoantropólogos defendem que o espécime LB1 sofria de síndrome de Down e que, portanto, não seria uma nova espécie, mas simplesmente um *Homo sapiens* doente [3].

Duas descobertas recentes trabalham, contudo, contra a hipótese “patológica”. Primeiramente, os níveis estratigráficos nos quais o esqueleto LB1 se inseria foram redatados para quase 100 mil anos, ou seja, muito antes do *Homo sapiens* chegar ao sudeste asiático [4]. Segundo, porque em 2016, Gerrit van den Bergh, da Universidade de Wollongong, Austrália, e colaboradores, reportaram a descoberta, em Mata Menge, também na Ilha de Flores, de restos esqueléticos similares ao LB1, mas datados em cerca de 700 mil anos [5]. Contudo, essas novas descobertas ainda devem ser vistas com cautela, já que o material encontrado na nova caverna se restringe apenas a um fragmento de mandíbula e alguns dentes.

Assumindo-se que de fato os fósseis encontrados em Liang Bua e Mata Menge representam uma nova espécie válida, *Homo floresiensis*, como explicar seu tamanho corporal reduzido e seu cérebro diminuto? Todos parecem apostar no chamado “efeito ilhas” para explicar o padrão morfológico encontrado em Flores. De fato, quando várias espécies de mamíferos de grande porte colonizaram ilhas, com territórios e recursos finitos, evoluíram para novas espécies ou subespécies de tamanho mais reduzido (ao passo que mamíferos de pequeno porte, como roedores, tendem a aumentar seu tamanho corpóreo) [6]. Alguns estudos mostraram que esse padrão também é válido para primatas modernos [7, 8], sendo importante também ressaltar que, junto ao esqueleto LB1, foram encontrados restos de mastodontes pigmeus do gênero *Stegodon*, muito provavelmente caçados pelos próprios “hobbits” da região [9].

Se a hipótese do “efeito das ilhas” estiver correta, e tudo parece indicar que sim, ainda resta uma pergunta a ser res-

Foto: Paulo Vitor L. Spengler



Figura 1. Réplica do crânio de *Homo floresiensis*, LB1

pondida: qual teria sido o hominínio que chegou a Flores há pelo menos 700 mil anos sobre o qual a seleção natural favoreceu tamanhos e cérebros cada vez menores? Há, pelo menos, três hipóteses sendo consideradas:

1. O *Homo floresiensis* seria descendente do *Homo erectus*.
2. O *Homo floresiensis* seria descendente do *Homo habilis*.
3. O *Homo floresiensis* seria descendente de alguma forma de australopithecínio.

Não queremos aqui entrar em detalhes anatômicos, que seriam incompreensíveis para um público leigo (e, às vezes, até mesmo para especialistas), mas vamos sublinhar alguns pontos nevrálgicos para cada hipótese, pesando os “prós” e os “contras” de cada uma delas.

Fala a favor da primeira hipótese o fato que a Ásia, incluindo o sudeste do continente e a Indonésia, estava ocupada por populações de *Homo erectus* desde pelo menos 1.6 milhão de anos. Além disso, essa espécie sobreviveu até tardiamente na região, com alguns fósseis de Java datados por volta de 50 mil anos. Muitos estudos mostram também que várias características morfológicas do LB1 (mas não todas) são de fato mais semelhantes a *Homo erectus* [10]. Fala contra a hipótese 1 o fato que o *Homo erectus* já tinha uma capacidade craniana por volta de 900 cm³ e uma estatura próxima à nossa. Suas proporções corporais também já eram similares às nossas quando *H. floresiensis* ocupou a Ilha de Flores. A pergunta que se coloca, portanto, é: quantas gerações e quanta força seletiva seriam necessárias



Figura 2. Localização do sítio de Liang Bua, na Ilha de Flores, Indonésia, onde o LB1 foi encontrado em 2003 (fonte: GoogleMaps)

para “reduzir” um *Homo erectus* a um *Homo floresiensis*? Fala a favor da segunda hipótese o fato que *Homo habilis* tinha uma estatura mais similar à dos hobbits e uma capacidade craniana também pequena, cerca de 600 cm³. Análises filogenéticas recentes, baseadas em diversas características morfológicas, também sugerem maior afinidade com *Homo habilis* [11, 12]. Além disso, seria muito mais fácil imaginar o “efeito das ilhas” agindo sobre uma criatura já pequena como *H. habilis* do que sobre uma criatura maior como *H. erectus* para produzir um *H. floresiensis*, principalmente quando pensamos no cérebro reduzido. Por outro lado, fala contra essa hipótese o fato que pelo menos até o momento não foram encontrados restos do *Homo habilis* fora da África, onde surgiu por volta de 2.3, quiçá 2.8 milhões de anos. As evidências mais antigas de hominínios fora do continente africano datam de 1.8 milhões de anos, no Cáucaso, e seriam em princípio mais próximas de *Homo erectus*.

A terceira hipótese é de longe a mais improvável. Assim como no caso do *Homo habilis*, não há a mais remota evidência de que os australopitecínios tenham habitado fora do continente africano. Mas há algo no corpo dos *Homo floresiensis* que, à primeira vista, parece remetê-los aos australopitecínios: braços longos e pernas cur-

tas! Essas proporções corporais são, na África, típicas dos primeiros bípedes, que ainda associavam, com eficiência, a marcha bípede no solo com grande capacidade de subir em árvores. A bipedia estritamente terrestre, como a nossa (braços curtos e pernas longas), surgiu apenas há 2 milhões de anos, com o início da jornada do gênero *Homo*. Portanto, a pergunta que se coloca é a seguinte: se os hobbits vieram de algum representante mais antigo do gênero *Homo* (*habilis* ou *erectus*), por que teriam revertido suas proporções corporais àquelas de um australopitecínio? Como pode ser visto, a pendenga sobre os hobbits ainda está longe de ser esclarecida. Recentemente, um grupo de pesquisa liderado por José Alexandre Felizola Diniz-Filho, que também assina este artigo, lançou novas luzes sobre a questão [13]. Utilizando modelos complexos de genética de populações esse grupo mostrou que, de fato, a melhor maneira de explicar o encolhimento do *Homo floresiensis* é mesmo apelar para o efeito ilha e assumir que seu ancestral foi mesmo um *Homo erectus* indonésio. Entretanto, o mesmo grupo de pesquisas mostrou que o encolhimento do corpo não explica, por si só, o minúsculo cérebro dos hobbits. Em outras palavras, esse hominínio tinha uma capacidade cerebral menor do que aquilo que seria esperado para

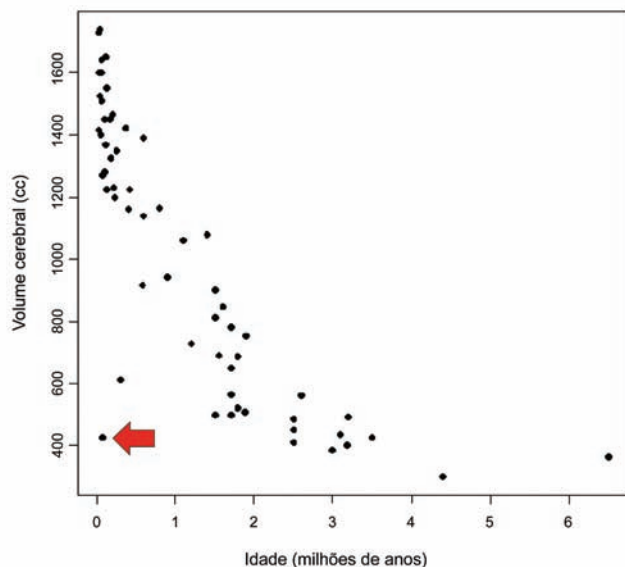


Figura 3. Tendência de aumento no volume cerebral dos hominínios nos últimos 6 milhões de anos, a partir de uma amostra de 60 crânios de diversas espécies, ilustrando como o LBI (seta vermelha) foge do padrão geral

seu tamanho corporal [14]. Ou seja, houve forças seletivas agindo diretamente sobre o tamanho de cérebro, no sentido de diminuí-lo mais que o corpo. Intuitivamente isso não faz sentido, porque somos um grupo evolutivo que depende de grande cognição para sobreviver. Entretanto, temos que lembrar que o cérebro nos primatas, e nos hominínios em particular, é um órgão que demanda grande quantidade de energia, respondendo por algo em torno de 20% do nosso gasto metabólico em repouso. Como as explicações evolutivas para o efeito das ilhas está exatamente na seleção natural favorecendo menor gasto energético por causa de recursos mais escassos, uma forte redução no cérebro pode fazer sentido. Mas, de qualquer modo, a diminuição do cérebro teria que ser compensada por uma complexa reorganização interna da circuitaria do cérebro, preservando assim as capacidades cognitivas dos hobbits [15].

De qualquer modo, a descoberta de *Homo floresiensis* nos mostra que, apesar de todos os avanços da paleoantropologia nos últimos 20 anos, ainda há muito a ser descoberto, e que a variedade das formas humanas e os processos ecológicos e evolutivos aos quais estamos sujeitos podem ser muito mais complexos do que suspeitamos.

Walter Neves é professor titular aposentado do Departamento de Genética e Biologia Evolutiva da Universidade de São Paulo (USP), onde implantou e coordena o Laboratório de Estudos Evolutivos e Ecológicos Humanos, único na América Latina.

José Alexandre Felizola Diniz-Filho é professor titular do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Goiás, pesquisador 1A do CNPq e membro da Academia Brasileira de Ciências. Coordena atualmente o INCT em Ecologia, Evolução e Conservação da Biodiversidade.

NOTAS E REFERÊNCIAS

1. Brown, P. *et al. Nature*, 431, 1055-1061. 2004.
2. Morwood, M.; Oosterzee, P. v. *A new human*. Washington: Smithsonian. 2007
3. Ekhardt, R.B. *et al. PNAS*, 111, 11961-11966. 2014.
4. Brumm, A. *et al.* 2016. *Nature* 534, 249-253. 2016.
5. van den Bergh, G.D. *et al. Nature*, 534, 245-248. 2016.
6. Lomolino, M.V. *et al. J. Biogeogr.*, 40, 1427-1439. 2013.
7. Bromham, L.; Cardillo, M. *Biol. Lett.*, 3, 398-400. 2007.
8. Montgomery, S.H. *J. Hum. Evol.*, 65, 750-760. 2013.
9. Meijer, H.J.M. *et al. J. Biogeogr.* 37, 995-1006. 2010.
10. Kaifu, Y. *et al. J. Hum Evol.*, 61, 644-682. 2011.
11. Dembo, M. *et al. Proc. R. Soc. B.*, 282, 2150943. 2015.
12. Argue *et al. J. Hum Evol.*, 107, 107-133. 2017
13. Diniz-Filho, J.A.F.; Raia, P. *Proc. R. Soc. B.*, 284: 20171065. 2017
14. Weston, E.M.; Lister, A.M. *Nature*, 459, 85-88. 2009.
15. Falk, D. *et al. J. Hum. Evol.*, 57, 597-607. 2009.

LEOPOLDO DE MEIS: INSPIRAÇÃO E CRIATIVIDADE AO FALAR DE CIÊNCIA

“Um cientista que poderíamos chamar de ‘amplo espectro’, ou, mais ainda, um cientista completo. Ele contribuiu com a definição de políticas científicas, estimulou pessoas leigas a gostarem de ciência”, é assim que Helena Nader, professora da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e presidente de honra da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), definiu o cientista Leopoldo de Meis em uma homenagem na 67ª reunião anual da entidade, que ocorreu em 2015. O bioquímico, professor emérito e fundador do Instituto de Bioquímica Médica (IBqM) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – hoje Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis – faleceu em 2014 e deixou não só saudades, mas uma rica contribuição em sua área do conhecimento, muita inspiração e exemplos de soluções criativas na divulgação da ciência. “Ele foi uma dessas pessoas raras, que conseguem, sempre com grande competência, empenhar-se em distintas atividades”, descreve Luiz Davidovich, físico da UFRJ e presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC). Meis nasceu no Egito em 1º de março de 1938, mas cresceu em Nápoles, na Itália. Quando tinha nove anos sua família se mudou para o



Foto: Gabriela d'Araujo/Coordcom/UFRJ

Cientista dedicou boa parte de seu tempo a projetos de divulgação científica

Brasil. Formou-se em medicina na UFRJ, mas descobriu sua verdadeira vocação no laboratório de bioquímica, no Instituto Oswaldo Cruz, sob a influência do professor Walter Oswaldo Cruz (1910-1997). Assim, abraçou a carreira científica, que o projetou internacionalmente.

PERTO DO NOBEL Trabalhou nas linhas de pesquisa na área de bioenergética, com os mecanismos de transdução de energia em sistemas biológicos, transporte ativo de íons, e síntese e hidrólise de ATP (adenosina trifosfato). Os resultados estão em

205 trabalhos científicos em revistas nacionais e internacionais, além de muitos prêmios recebidos no Brasil e exterior. “Era um cientista extremamente criativo e que, incansavelmente, testava suas hipóteses experimentais na bancada. E sempre discutia com todos as teorias e a interpretação dos dados. Eu conheci o Leopoldo ainda no primeiro período do curso de medicina, em 1979, quando cursei a disciplina de bioquímica”, recorda Jerson Lima Silva, professor do IBqM e diretor científico da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj). De acordo com Vivian Rumjanek, professora da UFRJ e companheira de Meis, ele possuía uma curiosidade enorme por todas as áreas e uma capacidade de perceber detalhes e ir atrás dos significados. “Enfim, como todo bom cientista, ele tinha uma mente original. Trabalhava muito, fazendo seus próprios experimentos na bancada, até perto de sua morte. Acima de tudo, Leopoldo era uma pessoa inspiradora”, conta ela.

Para Silva, Meis era um grande sábio. “Ficava atento a tudo e a todos procurando incentivar, nos mais jovens, a carreira científica. Suas descobertas com a ATPase de cálcio revolucionaram a área de ATPases transportadoras de íons. Todas as descobertas mais importantes dessa área foram feitas por Leopoldo e seu grupo. De certa forma, foi injusto ele não ter sido agraciado com o Nobel para as ATPases. Ele estava na ‘shortlist’, mas isso acontece o tempo todo”, lamenta Silva, que conviveu com o professor e teve sua carreira influen-

ciada por ele em vários momentos. Além dos trabalhos científicos na área de bioenergética, Meis teve atuação na cienciometria, com o objetivo de medir o impacto da produção científica nacional. Juntamente com Jacqueline Leta, professora da UFRJ, publicou o livro *O perfil da ciência brasileira*, lançado em 1990, que mostrou os dados do crescimento da pós-graduação no país.

ARTISTA DA CIÊNCIA O professor e bioquímico deixou sua marca também nas políticas públicas para a educação em ciência. “Leopoldo possuía uma grande preocupação social. Fez um trabalho importantíssimo relacionado à inclusão de jovens de baixa renda, dando-lhes a oportunidade de entrar na universidade pública através de seu projeto “Jovens Talentosos”, diz Rumjanek. Nesse projeto, adolescentes da periferia da cidade do Rio de Janeiro podiam ter contato com a prática científica no IBqM. “A ideia envolvia todo o instituto e passou a ser um grande modelo para o restante do país. Essa iniciativa levou à formação de dezenas de doutores altamente talentosos”, destaca Silva. Meis trabalhou ainda na difusão da ciência, com o lançamento de materiais didáticos que tivessem um formato e linguagem atraentes para o público jovem. A ideia era expor o conhecimento de uma forma diferenciada para despertar interesse e emoção. “O cientista tem os seus momentos de emoção, o problema é como transmitir isso. Os bons cientistas, os que se destacam, falam dessas emoções, falam da intuição”, disse Meis em entrevista à revista *Pesquisa Fapesp* (ed.70, 2001).

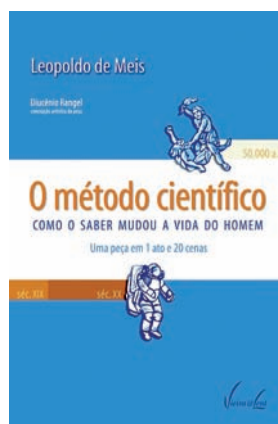
A partir disso, lançou livros com histórias em quadrinhos sobre ciência como *O método científico*, de 1996, e *A respiração e a 1ª lei da termodinâmica ou a alma da matéria*, de 1998, ambos em parceria com Diucênio Rangel, cartunista e doutor em química biológica pelo IBqM/UFRJ. Criou também peças de teatro, na qual atuou e que foram encenadas em diferentes cidades do país, e até filmes com imagens de computação gráfica, como *A evolução do conhecimento*, *A contração muscular*, *Luz, trevas e o método científico – guerreiros valentes do impensável* e *A mitocôndria em três atos*. Os filmes podem ser acessados no You Tube.

De acordo com Davidovich, Meis preocupava-se em “trabalhar a clareza dos demais”, ou seja, em aumentar o conhecimento científico da população, principalmente os jovens. “Por isso mesmo uniu a ciência à arte de forma admirável, percorrendo o país com suas peças teatrais baseadas em conceitos científicos claramente expostos, mobilizando estudantes e pós-doutores que se tornavam ‘artistas da ciência’. Reunia sistematicamente, aproveitando as férias de verão, estudantes de ensino médio em seu laboratório, estimulando a curiosidade e a paixão pelo conhecimento. Vários desses estudantes são hoje cientistas ativos, que se lembram com gratidão do ambiente estimulante de pesquisa

proporcionado por Leopoldo”, enfatiza. Silva salienta que o Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ abraçou as ideias de Meis. “A nossa pós-graduação em química biológica tem uma área de concentração em divulgação, educação e gestão de ciências. Essa iniciativa foi acompanhada por vários outros programas de pós-graduação do país e até do exterior”, explica.

As iniciativas de Meis de arte e educação na ciência continuam vivas com diversos grupos no país. “Os grupos da Rede Nacional de Educação e Ciência – Novos Talentos da Rede Pública, formada por ele e envolvendo grupos de cientistas de várias partes do Brasil, continuam produzindo revistas ilustradas, vídeos, peças de teatro, e isso tudo é resultado do entusiasmo contagiante do Leopoldo pela área. A Rede continua existindo e agora leva o nome dele – Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência”, destaca Rumjanek.

Patricia Piacentini



Uma das formas de divulgação adotadas por Meis era a história em quadrinhos, para atingir o público jovem

MUSEOLOGIA

MUSEU NACIONAL CELEBRA 200 ANOS

Quando Dom João VI assinou o decreto para a construção do Museu Real, em 6 de junho de 1818, o evento foi saudado como uma iniciativa para a elaboração de uma cultura científica em prol dos interesses coloniais: “Propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais no Reino do Brasil, que encerra em si milhares de objetos dignos de observação e exame e que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes”, escreveu Dom João VI, sobre os motivos que o fizeram construir o Museu Real. Considerado o marco zero do processo de institucionalização da ciência brasileira, após a proclamação da República, em 1889, passou a se chamar Museu Nacional. “Na época da inauguração, o museu representava muito pouco para a sociedade brasileira. Era um depósito cheio de promessas. Ele só começou a ser influente e interessante algum tempo depois, a partir das primeiras exposições públicas em 1821”, explica Luiz Fernando Dias Duarte, diretor adjunto do Museu Nacional. Para Claudia Rodrigues Carvalho, do Departamento de Antropologia do Museu, ele teve um papel fundamental como precursor de pesquisas no Brasil, incentivando



Crise orçamentária fez com que sala de exposição dos fósseis ficasse fechada à visitação

a criação de outras instituições nas mais diferentes áreas das ciências naturais e humanas. “O bicentenário do Museu Nacional representa muito mais do que o aniversário de uma instituição. Significa o início de uma política de estado voltada para a pesquisa, alicerçada em suas coleções. Antes do museu já se fazia ciência no país, mas sua criação reflete uma política de estado que se volta para a valorização da ciência enquanto produtora de conhecimento e estratégica para o crescimento do país”, afirmou.

ACERVO ÚNICO O exuberante palácio de estilo neoclássico, sede do Museu Nacional, abriga um acervo com mais de vinte milhões de itens. Peças de diferentes áreas como antropologia, biologia, botânica, arqueologia, zoologia, etnologia, geologia e paleontologia impressionam as mais

de 180 mil pessoas que visitam o museu todos os anos. Uma extensa coleção que já encantou cientistas como Albert Einstein, Marie Curie e Santos Dumont. “O que mais me impressionou foi a variedade”, disse o administrador Nilson Cavalcante, pernambucano e residente no estado do Rio de Janeiro há mais de duas décadas. “Meteoritos, fósseis, arte egípcia, artefatos indígenas, documentos da época do império... tudo aqui é muito interessante”.

O Museu Nacional também ostenta o título de maior coleção de artigos da história egípcia da América do Sul. Estátuas, esquifes, hieróglifos e múmias vieram das coleções de Dom Pedro I e Dom Pedro II, admiradores da antiga cultura egípcia. A imperatriz Teresa Cristina, esposa de Dom Pedro II, foi outro membro da família real que contribuiu assiduamente com o acervo do museu. Simpati-



Taça-cofre "Batalha de Constantino" e escultura feminina sem cabeça, em mármore, peças doadas pela imperatriz Tereza Cristina

zante da ciência, ela patrocinou uma série de escavações arqueológicas na Itália. Parte das peças coletadas nessas expedições fazem parte da coleção greco-romana do museu. “Destaco a estatueta Koré (que representa uma figura feminina de pé), uma peça de estilo arcaico, provavelmente uma cópia romana, encontrada no sítio etrusco de Veio. Composta por dois tons de mármore, é uma peça rara que expressa grande elegância” destaca Duarte.

MOMENTO DELICADO No discurso de aniversário de 100 anos do Museu Nacional, Edgar Roquette-Pinto, um dos maiores cientistas brasileiros e um dos pioneiros da radiodifusão

nacional, enfatizou que a sociedade e o poder público deveriam ter mais esmero para que a mensagem científica da instituição não fosse prejudicada. No segundo centenário a mensagem segue atual, dado os recentes cortes no orçamento para a ciência no Brasil, que também afetam o museu. Administrado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desde a década de 1940, a instituição trabalha com um orçamento anual de R\$ 520 mil, valor que não permite, por exemplo, disponibilizar toda a coleção do museu para visitação. Em termos de comparação, o Museu Americano de História Natural, em Nova York, Estados Unidos, tem o orçamento

anual de U\$ 657 milhões. Já o Museu de História Natural de Londres, no Reino Unido, recebe por ano £80 milhões para manter a coleção museológica. Apenas um por cento de todo o extenso acervo do Museu Nacional está exposto para os visitantes por conta, principalmente, de falta de espaço e de manutenção das câmaras expositivas. Um caso que ilustra a gravidade do problema é o que aconteceu recentemente na sala que abriga o fóssil do *Maxakalisaurus topai*, dinossauro brasileiro mais antigo já descoberto. O local, um dos mais populares entre os visitantes, está fechado devido a um ataque de cupins que ruiu sua estrutura. Uma vaquinha virtual organizada

pela direção do museu conseguiu arrecadar cerca de 50 mil reais para a revitalização e reabertura dessa sala. No entanto, a instituição tem problemas que vão além de sua estrutura física, como as ameaças de quebra de contrato com empresas que prestam serviços terceirizados. “A situação em que o Museu Nacional e toda a UFRJ

NA ACADEMIA E NA SOCIEDADE

Hoje, o Museu Nacional é um importante centro de estudos multidisciplinares que reúne pesquisadores de toda a América Latina. A instituição é responsável por cursos de extensão acadêmica e pós-graduação em diferentes áreas de conhecimento, inclusive com a primeira experiência brasileira de um mestrado em línguas indígenas. “Já temos seis cursos de pós-graduação, sendo um de nível 7, de antropologia, e outro de nível 6, de zoologia, na classificação da Capes”, informa Duarte. Com 330 espécies de vegetais de todas as regiões do país, o horto botânico é um importante laboratório para pesquisadores e um chamariz para crianças e adolescentes visitarem o museu, por meio do projeto “Escola na trilha”, realizado desde 2011.

se encontram é patética. Volta e meia, somos ameaçados de perder os contratos de serviços básicos como limpeza e vigilância, o que já motivou alertas e até fechamentos de exposições nos últimos anos. Neste momento, por exemplo, a ruptura do contrato de jardinagem está afetando o horto botânico”, conta Duarte. Segundo ele, o orçamento apertado também atrapalha a atividade acadêmica. “A contenção dos recursos das agências financiadoras, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ameaça a publicação de uma de nossas melhores revistas, a *Mana: estudos de antropologia social*. Não temos recursos para publicar o terceiro número deste ano”, lamenta o diretor adjunto. Os problemas estruturais são perceptíveis para os visitantes e turistas. A bela fachada do palácio imperial não esconde as infiltrações, há fios elétricos expostos e paredes com mofo no prédio histórico. “Um lugar como esse deveria ser bem mais cuidado. Acho que o museu representa bem o atual momento do Rio de Janeiro. Rico em cultura, mas abandonado pelo poder público”, lamenta a microempresária Maíra Almeida, em visita ao museu. Em entrevista para o jornal *Folha de S.Paulo*, do último dia 30 de maio, Alexander Kelnner, diretor do museu, revelou que seriam necessários investimentos de R\$300 milhões, ao longo de 10 anos, para que a instituição alcançasse o nível dos melhores museus do mundo.

Allison Almeida

RESENHA

DIÁLOGO CONTROVERSO E ATUAL SOBRE O CONHECIMENTO

Existe uma lógica do conhecimento, da invenção, da descoberta científica? É em torno de tão controverso tema, o da teoria do conhecimento, que o educador Anísio Teixeira e o médico Maurício Rocha e Silva travaram um elegante e duro embate por meio de correspondência trocada entre dezembro de 1965 e abril de 1967. A batalha apaixonada de conceitos e posições contrárias dos pensadores acerca dos processos (lógicos ou nada lógicos) que levam à construção do conhecimento científico aconteceu em pleno regime militar brasileiro e seus atos institucionais. As cartas foram organizadas em livro, editado primeiramente em 1968, e republicado em 2007, pela editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), quase 40 anos depois. E, mesmo após tanto tempo, é possível identificar ali a contemporaneidade da discussão que ainda hoje divide a ideia do conhecimento entre ciências humanas e exatas, arte e ciência, e que funciona como obstáculo à produção e ao acesso a novos conhecimentos científicos.

Curiosamente intitulado *Diálogo sobre a lógica do pensamento*, o que menos se percebe ao longo das 121 páginas é uma conversa entre os dois pensadores. O exercício da dialética, que parte do reconhecimento da posição adversa, não acontece

ali. A interação que se apresenta resulta de monólogos construídos para convencer e persuadir o receptor, sempre sustentados em argumentações sólidas e referendadas em outros estudos.

Para enriquecer a percepção sobre a controvérsia estabelecida, é bom termos em perspectiva também os elos existentes entre os dois autores no ambiente da ciência brasileira no período em que se deu a troca de ideias. Anísio Teixeira, filósofo e educador, defensor das ideias de educação integral, pública e democrática, havia sido fundador e vice-reitor da Universidade de Brasília (UnB), assim como fez parte da diretoria da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A mesma SBPC que apoiou o projeto de criação da UNB e que teve Rocha e Silva entre seus fundadores.

É Teixeira quem desfere a crítica inicial e parece levantar o muro entre cientistas e filósofos já na primeira carta, escrita para comentar o então recém lançado livro de Rocha e Silva, *Lógica da invenção*. Ao mesmo tempo em que enaltece a contribuição da obra para abrir um caminho de elaboração de uma ciência comum, de uma só cultura de base científica, o educador destaca as dificuldades do médico “que, como cientista, parte de uma real vivência do método científico, sobretudo no campo biológico, para as especulações e análises do mundo”. Reprova com veemência a tentativa do biólogo de identificar um denominador comum entre o processo de criação artística com o processo de criação científica.

Enquanto Rocha e Silva aproxima e defende o progresso existente nos dois campos, Teixeira combate a ideia de acumulação construtiva nas artes.

Para o educador, que se diz chocado e desconcertado com tais considerações, o médico “deforma a natureza do real progresso que se opera no campo da ciência em contraste com o da arte”. “A arte é uma forma de sentir o universo, a ciência uma forma de conhecer o universo. As relações entre os dois mundos consistem, sobretudo, em que o novo conhecimento produz uma nova arte, uma nova forma de sentir o universo (...). A arte não é uma acumulação de esforços em marcha permanente, como é a ciência, mas sempre, e em cada momento, algo de único, podendo ser perfeita ou imperfeita em cada caso ou em cada tempo, mas não propriamente progressiva”, escreveu Teixeira, que conclui a carta saudando o colega “cientista *doublé* de homem das letras”.

Rocha e Silva rebate com uma lista de exemplos de como as artes plásticas também apresentam um progresso acumulado, da Renascença até os modernistas. E explica que seu principal objetivo com os ensaios fora compreender o mecanismo da criação original na ciência e, eventualmente, na arte. Ressalta que o educador está certo ao pontuar que ciência é poder, se for considerada como “um acervo de fatos verificados e que podem ser utilizados pela tecnologia”. Mas lembra que há um momento, uma fase muitas vezes nebulosa, da ciência básica ou pura, em que a ciência ainda não configura um poder e onde o trabalho do cientista se aproxima do trabalho do artista.

Assim, os dois autores seguem no impasse da existência da lógica da invenção ou da investigação científica, o que aparenta, em alguns momentos do debate, significar mais um desajuste

de nomenclaturas. É ao longo dessa disputa de ideias que os intelectuais se encontram em um ponto: a visão de que a inovação, a invenção, a novidade acontece quando as regras deixam de ser seguidas e são rompidas.

E, ainda que não apareça de forma muito explícita no início do “diálogo”, a querela entre os intelectuais traz à tona a visão mais importante para o nosso debate contemporâneo: a existência de dois mundos, de duas culturas, a dos literatos e a dos cientistas. Para Maurício Rocha e Silva, esses mundos estariam fadados a viver separados, especialmente por operarem em lógicas diversas.

É neste ponto que se revela porque Anísio Teixeira é tão incisivo em suas críticas e o que de fato tanto o desconcerta e incomoda na visão do médico: a liberdade literária usada pelo cientista, que reforça a existência dessas duas visões de mundo, de duas culturas e lógicas de funcionamento. Para o educador, esse ambiente é o que precisa ser superado e unificado para que todos os homens possam compreender as ciências, inclusive os filósofos. O caminho proposto por Teixeira é o de que a educação, formal ou não, aproxime esses mundos com uma lógica da experiência, da investigação e da descoberta para vencer “dualismos e conflitos que vêm criando e nutrimo a injustificada Babel moderna”. Para criar, inovar, inventar é preciso conhecer. Mais de cinco décadas depois é evidente o quanto esse diálogo segue pertinente e exige dedicação, participação e responsabilidade de todos nós, cientistas, filósofos, educadores e intelectuais.

Raquel Almeida

P O E S I A

FERNANDO PAIXÃO

1.

A lua é da noite
os peixes das águas.
Só as palavras são
do homem.
Vagas que preenchem
o declive dos vazios.

(de *Fogo dos rios*, Editora Brasiliense, 1989)

AZULEJISTA

Superfície descarnada para o sono
perde pedaço a pedaço
pelas mãos do azulejista.
A parede crua desaparece lenta
submetida ao capricho
de uma pele de esmalte e infinito.
E a claridade
antes repousando em poros
sobre que rebrilhos fluirá?
Ausente. Ele maneja massa e quadrados.
Constrói o azul.

(de *25 azulejos*, Editora Iluminuras, 1994)

ANTIGAMENTE

Nas guerras de antigamente
os rios seguiam as batalhas
com o seu bordão triste.
Soldados feridos e curvados
vinham morrer na quietude
das margens acolhedoras.
O correr das águas acompanhava
o derradeiro baque. Havia
o encontro heroico do sangue
com o nascer da lua no horizonte.
Cada guerreiro valia por um mito
sugerido nas linhas do céu.
O embalar do rio lhe servia de manto
(ah, os ossos entregues ao chão)
nas guerras de antigamente.

6.

A noite é uma fruta costumeira
que sai das mãos maternas.
Aos poucos aparece crescida
nos hábitos da casa.

Certa vez entrou pela janela.
A passos largos distendeu
em vermelho tinto
um sem-número de cavernas.

Mas terminou resignada
igual às outras:
pálpebra escura e grave
sobre as casas.

(de *Poeira*, Editora 34, 2001)

CANTIGA D'AMIGA

Ah, tua chegada ao meu corpo — os dedos
são remos aéreos em bordo cego.
Roçam-me o ventre num brindar de aedo
e breve me vencem os teus chamegos.

De que me vale dizer ao desejo:
não!? Se a própria mão escreve que sim
e na pele recebo o teu cortejo
sinto-me uma cortesã carmesim.

Tuas unhas. Louca. Quero ser loba.
Inteiro bardo no centro das curvas
ocupa-me a lua no vão das pernas.
Quero-te em mim erguido em asas:

vooooooooooooo!

E que ao vences a distância pouca
quero ser loba. Tuas unhas. Louca.

(de *Porcelana invisível*, Editora CosacNaif, 2015)

Fernando Paixão nasceu em Portugal e vive em São Paulo. De início, teve longa carreira como editor profissional; nessa área, organizou Momentos do livro no Brasil (1995, Prêmio Jabuti). Em 2009, ingressou na docência acadêmica e, desde então, leciona literatura no Instituto de Estudos Brasileiros, da Universidade de São Paulo. No ensaísmo, entre vários livros, publicou Arte da pequena reflexão (Iluminuras, 2014), sobre o gênero do poema em prosa. Dedicou-se também à poesia, com 6 livros publicados, desde 1980.



CIÊNCIA
EDUCAÇÃO
ONTEM HOJE AMANHÃ

SUSTENTABILIDADE

PESQUISA

CULTURA

INCLUSÃO

ÉTICA

TECNOLOGIA

INOVAÇÃO

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA 1948-2018

DEMOCRACIA

CIDADANIA



www.sbpnet.org.br



Produção Editorial



Apoio

