

# A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NORTE-SUL NA CIÊNCIA E NA TECNOLOGIA: gênese e evolução

*Amilcar Baiardi\**

*Maria Clotilde Meirelles Ribeiro\*\**

Pensar cooperação em ciência e tecnologia, C&T, requer pensar antes em cooperação de forma mais ampla, tanto entre indivíduos como entre sociedades e entre territórios de identidade societária, ou Estados-nação, e impõe ainda lançar um olhar sobre a história, para entender suas raízes e seu percurso. Perseguindo esse objetivo, o presente trabalho identifica os fundamentos da cooperação, iniciando com essa conceituação na visão de distintos autores, e ressalta as especificidades que concernem à cooperação em C&T, apresentando as suas primeiras formas de expressão. Prossegue explorando as condições de expansão da Revolução Científica na Europa Ocidental e como esse fenômeno veio a estabelecer dois níveis de produção de conhecimento em escala planetária a partir do século XVI, quais sejam, a ciência dominante ou central e a periférica, cujas características são analisadas. Por fim, o artigo focaliza a concentração mundial da produção do conhecimento e as suas implicações para a busca de novas formas de cooperação que visem a reduzir os desequilíbrios flagrantes na contemporaneidade.

PALAVRAS-CHAVE: cooperação, cooperação em C&T, ciência dominante, ciência periférica.

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho busca identificar os fundamentos da cooperação, começando pela conceituação da própria cooperação em si, entre indivíduos, entre sociedades e entre territórios de identidade societária, ou Estados-nação. Em continuação, explora as condições de expansão da Revolução Científica na Europa Ocidental e como esse fenômeno, extremamente dependente de valores e da dinâmica econômica, veio a estabelecer dois níveis de produção de conhecimento no nível global ou planetário a partir do século XVI, sendo um deles conhecido como ciência dominante ou central, e o outro, como ciência periférica. Essa clivagem, que, no nível geográfico, se

expressava devido a uma concentração de poder econômico e militar no hemisfério norte, comparativamente ao hemisfério sul, em decorrência de uma longa história econômica com várias etapas constitutivas, fez com que o hemisfério sul – em muitos casos habitado por populações que não haviam saído do estágio tribal e viviam da economia do saque, caça e coleta – passasse a ser cobiçado como fonte de recursos naturais e, por isso, convertido em colônias, no sentido econômico e político. Definida a relação entre metrópole e colônia em termos políticos e econômicos, ela passa a condicionar a relação entre a produção de conhecimento no nível da ciência dominante e no nível da ciência periférica, sendo essa última produto da primeira, nas formas mais recuadas ou pretéritas da cooperação em Ciência e Tecnologia (C&T), que são propostas mediante uma tipologia simplificada. Nos segmentos seguintes em que se divide o trabalho, conduz-se um olhar sobre a concentração mundial da produção do conhecimento e suas implicações para a busca de novas formas de cooperação que visem a reduzir desequilíbrios, uma

\*Professor titular da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e dos Programas de Pós-graduação em Administração e em Ensino Filosofia e História da Ciência da UFBA.

Rua: Barão de Jeremoabo, s/n. Cep: 40170-115. Ondina, Salvador, Bahia - Brasil. amilcarbairdi@uol.com.br

\*\* Professora Assistente da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Doutoranda no programa de Administração da UFBA, Ciências Sociais Aplicadas, e pesquisadora do Laboratório de Análise Política Mundial (Labmundo). clotilde.ribeiro.2008@hotmail.com

vez que a cooperação internacional continua sendo um instrumento decisivo para geração de competências e redução da distância entre a ciência dominante ou central e a ciência periférica.

### **INTRODUÇÃO: a cooperação, seus fundamentos e a cooperação internacional em C&T**

A cooperação internacional em ciência e tecnologia (C&T) não surge por acaso e nem abruptamente. Ela tem raízes muito nítidas na história. Preliminarmente, deve-se fazer um exercício conceitual exaustivo para avaliar se toda a transferência ou troca de saber científico-tecnológico pode ser entendida como cooperação em C&T, uma vez que esses fluxos ou transferências nem sempre podem genuína e precipuamente ser considerados como cooperação, por não haver, em todos os casos, e inequivocamente, resultado em benefícios recíprocos para as partes.

Tentando definir cooperação em geral, dir-se-ia que ela é uma forma específica de associação, uma vez que se assume haver outras formas de associação que não manifestem as mesmas relações de benefícios e custos para todos os agentes envolvidos. Contudo, é a cooperação que se observa entre os humanos de natureza equivalente à cooperação exibida em aglomerados de indivíduos pertencentes a outras espécies? Quais as causas ou as condições iniciais necessárias para que esses agentes se organizem e cooperem?

A resposta à pergunta, se haveria peculiaridades no comportamento humano em cooperar, sugere se admitir que tendências ao altruísmo estão marcadas em nossos genes, o que Nesse (1994), considera uma das questões mais polêmicas na história da ciência. Segundo Ridley (1997), que discute Nesse, nossa propensão a cooperar não é a mesma das formigas, das abelhas ou dos cupins. Os primatas manifestam um instinto de reciprocidade e de percepção de reciprocidade em terceiros. No caso do homem, a

história e a cultura, não fazem outra coisa senão fortalecer estes instintos, que, posteriormente, podem ser vistos com virtudes.

A princípio, entre as vantagens do comportamento ou da estratégia de cooperação, podem-se citar: maior segurança, menor índice de mortalidade decorrente de ameaças externas ao grupo; maior fertilidade, através da facilidade de encontrar parceiros e de cuidado parental ampliado; maior eficiência econômica, devido a uma maior facilidade de identificar fontes de alimento, apesar do fato de que, aparentemente, diante de uma extrema escassez, a cooperação nem sempre se revela uma boa estratégia.

Outro aspecto a ser focalizado, quando emerge o interesse pela cooperação, é o da propensão ou tendência à cooperação. A ação coletiva com vistas a cooperar, segundo Olson (1999), “reside no interesse pessoal, individual”, sendo esse o motivo pelo qual os grupos tendem a agir em favor de seus interesses como coletivos. Para o autor, o comportamento racional e centrado nos próprios interesses é considerado como a conduta mais comum, ou seja, pode ser generalizada, especialmente por razões econômicas. Entretanto, chama a atenção para o fato de que os indivíduos racionais e centrados nos próprios interesses não agirão voluntariamente para promover seus interesses comuns ou grupais, a menos que haja condicionamentos para tanto, entre eles intervenções externas, como a coerção.

Para Olson (1999), é comum verificar-se que quase todas as organizações têm seus interesses, o que constitui a razão de sua existência. Isso se verifica tanto na esfera do Estado como da sociedade civil e vem desde tempos imemoriais, embora haja diferenças de motivação entre as sociedades primitivas e as associações voluntárias dos tempos atuais. Para o autor, o que uniria os dois impulsos é o “instinto”, além do que, na modernidade, as necessidades tornaram-se mais complexas, mais difíceis de ser alcançadas ou supridas pelos grupos tradicionais. Em continuação, Olson (1999) conclui que grupos menores são mais eficientes para conseguir um retorno

coletivo, comparativamente a grupos grandes, nos quais existe uma diluição do benefício. Olson propõe uma tipologia de grupos de acordo com a eficiência em promover a ação coletiva e obter benefícios, sendo eles “exclusivos” e “inclusivos”, “privilegiados”, “intermediários” e “latentes”. Os inclusivos são aqueles nos quais não há perdas diante de defecções, e os exclusivos aqueles que requerem a cooperação do conjunto para alcançar resultados. No caso do grupo “privilegiado”, o benefício coletivo dispensa a organização, sendo uma exigência no caso dos intermediários. O latente, por sua vez, seria aquele no qual não existiria prejuízo para qualquer membro no caso da ação coletiva não gerar benefício. A análise da obra de Olson (1999) e de Douglas (1998), inclusive as diferenças pode ser encontrada em Baiardi (2011).

Olson (1999) considera que os incentivos econômicos não são os únicos passíveis de gerar interesse pela cooperação, pois o prestígio, o respeito e a amizade podem também se constituir motivações para a ação coletiva. O autor sugere que, além dos benefícios tangíveis, existem outras motivações, como as sanções e as recompensas, que funcionam com vistas a fortalecer a coesão e ensejar a cooperação.

Uma abordagem complementar sobre os fundamentos da cooperação se encontra em Douglas (1998), que explora as questões de solidariedade e de cooperação entre os membros de um grupo, procurando estabelecer relação entre o pensamento individual e o pensamento dominante nas instituições das quais eles fazem parte. O conceito de instituições apresentado por Douglas (1998) diz respeito aos valores compartilhados por um grupo social qualquer, aquilo que se denomina também como intersubjetividade entre os indivíduos, sem que tenha o mesmo grupo a obrigatoriedade de apresentar uma estrutura organizacional para isso. Esse entendimento tem como matriz os trabalhos de North (1990), e está intimamente ligado ao conceito de cultura. A fundamentação de Douglas (1998) está no fato de não ser qualquer “ônibus lotado” ou ajuntamento aleatório de pes-

soas que merece o nome de sociedade. É imperativo que, além disso, exista, entre seus membros, algum pensamento e algum sentimento que os assemelhem, o que vai além da existência legal. Para a autora, o senso de pertencimento, a identidade, transcende a mecânica inserção no local de trabalho ou afiliação religiosa. Embora esses condicionamentos possam favorecer a cooperação, é necessário que o indivíduo calcule racionalmente aquilo que melhor atende a seus interesses e aja de acordo com isso, o que não exclui a contribuição para o bem público, como a generosidade, até mesmo sem hesitações, sem a intenção óbvia de obter um benefício próprio.

Douglas (1998) diverge da visão de Durkheim (1997) e Fleck (1979), que propõem ser o engajamento pró cooperação uma subordinação dos interesses individuais a um todo social mais amplo. No caso de Durkheim, que tornou insignificante o papel do indivíduo e enalteceu a importância da coletividade, isso está presente quando esse autor conjectura sobre o conceito de grupo social. Em se tratando de Fleck, isso ocorre quando, ao discorrer sobre a natureza de um fato científico, o autor eleva o papel da sociedade na organização do pensamento. Por outro lado, Douglas (1998) afirma que Ludwik Fleck (1979) elaborou e ampliou a abordagem de Durkheim (1997) ao introduzir termos especializados como a *coletividade de pensamento* (equivalente ao grupo social de Durkheim) e seu *estilo de pensamento* (equivalente às representações coletivas de Durkheim), que conduz e treina a percepção e produz uma provisão de conhecimentos. Em síntese, Fleck (1979) sugere que a cooperação é possível na medida em que os indivíduos compartilham as categorias de seu pensamento, discutido através da circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias.

Para Mary Douglas (1998), o argumento de Durkheim (1997) se apoia demasiadamente na religião e o de Fleck (1979) na possibilidade de um estilo de pensamento reinar soberanamente sobre o universo de pensamentos. Para a autora, ambas as proposições contêm inconsistências, pois a tomada de decisão, na linha de promover e parti-

cipar da ação coletiva cooperante, está intimamente ligada ao processo de cognição. Nesse sentido, sugere que se dê destaque ao enfoque neo-institucionalista, aquele que percebe o indivíduo como um ser racional que toma suas decisões baseado no conhecimento que possui sobre um determinado assunto, estando tal conhecimento, por sua vez, atrelado intimamente aos valores institucionais que influenciam intensamente sua tomada de decisão. Nessa situação, a racionalidade do indivíduo não é maximizadora simplesmente, utilitarista mecanicamente, mas voltada para a realidade institucional da qual faz parte.

Douglas (1998) também discorda de Olson (1999) no sentido de que reconhece e valoriza a possibilidade de maior engajamento de indivíduos cujo universo de ações se prende a interesses particulares, desde que, na coletividade, tenham sido criadas instituições que dominam o processo que antecede a tomada de decisão. Isso porque, para ela, é a instituição a responsável por promover a solidariedade. É a *solidariedade institucional* a responsável pela ação coletiva de cooperação não-compulsória. Para Douglas (1998), os indivíduos compartilham seus pensamentos e, até certo ponto, harmonizam suas preferências e coordenam suas ações. Sendo assim, eles não têm outros meios de tomar as grandes decisões a não ser na esfera das instituições que constroem.

As visões dos dois autores referem-se aos fundamentos e às possibilidades da cooperação em qualquer situação, o que teria como vertente ou determinação o indivíduo ou as instituições por ele criadas, entre elas a sociedade e o Estado. Entretanto, quando se trata da cooperação com vistas a gerar ou transferir saberes e competências, ou aquela que se dá na esfera da C&T e no plano internacional, convém, em benefício da clareza, tentar definir as razões ou os motivos da cooperação, como também estabelecer uma tipologia de formas mais comuns e historicamente determinadas de cooperação em C&T.

A cooperação internacional nem sempre foi e nem será óbvia, no sentido de ser reciprocamente buscada. O sistema internacional é for-

mado por células, Estados nacionais, com autônias e interesses que nem sempre são convergentes com outros membros do sistema. Entre as formas de cooperação, a militar e a científico-tecnológica são as que requerem mais empenho. Segundo Axelrod e Keohane (1985), o fato de não existir um governo mundial, não significa que exista uma anarquia no sistema internacional. A criação de instituições que procuram normatizar a cooperação fez avançar esse processo, que reflete interesses políticos e estratégicas dos diferentes Estados nacionais. As conexões entre assuntos domésticos e as políticas internacionais favorecem a cooperação. A cooperação internacional é tanto mais comum quanto exista interdependência entre as partes. Em um mundo economicamente interdependente, a coordenação internacional de políticas é benéfica. Admite-se que toda a cooperação internacional nasce de um misto de discórdia e de interesses complementares e, dos dois lados, há que haver determinação e habilidade para harmonizar os processos de cooperação (Keohane, 1975, 1986).

Os motivos e condicionantes da propensão ou impulso a cooperar internacionalmente em C&T seriam: i) cooperação para criar ou ampliar uma vantagem competitiva do território na esfera econômica, militar, esportiva, cultural, etc.; ii) cooperação para compartilhar os recursos e possibilidades decorrentes da dotação de recursos naturais ou criados por meio de intervenções tipo infraestrutura, grandes obras de engenharia, etc.; iii) cooperação para criar um ambiente inovativo para favorecimento de empresas com ou sem um horizonte de resultados imediatos; iv) cooperação para enfrentar ameaças, sejam elas de desastres naturais, de enfermidades, de agressão, etc.; v) cooperação como um essencial veículo de difusão de conhecimento para todos os fins; vi) cooperação para a construção dos sistemas nacionais e regionais de inovação; vii) cooperação visando fomentar a divisão do trabalho de pesquisa, tenha ele um caráter de pesquisa básica ou aplicada; viii) cooperação visando à formação de redes de pesquisadores ou de grupos de pesquisa com vistas ao fortalecimento

de competências em determinadas áreas, etc.

As formas mais comuns e historicamente determinadas de cooperação internacional em C&T entre o centro e a periferia, obviamente ampliando em muito o conceito de cooperação, uma vez que não se pode assegurar haver sempre e inequivocamente resultado em benefícios recíprocos e da mesma monta para as partes, seriam: i) as expedições de naturalistas e missões religiosas de interesse iluminista da parte do colonizador, visando ampliar o conhecimento sobre os trópicos, suas populações e expandir os acervos de museus na Europa; ii) as expedições naturalistas e geográficas de interesse econômico do Estado colonizador, realizadas pelos “viajantes” com o objetivo de melhor conhecer o território, elaborar mapas de navegação e inventários dos recursos naturais, etc.; iii) a cooperação e (ou) intercâmbio de interesse do Estado nacional, as expedições e as capacitações e treinamentos realizados na Europa após as constituições dos Estados nacionais no século XIX e início do século XX; iv) a cooperação e (ou) intercâmbio sob os auspícios da Liga das Nações e das agências de desenvolvimento das Nações Unidas, visando a criar competências; v) a cooperação e (ou) intercâmbio mais equilibrado, bi-lateral, no interesse das comunidades científicas, quando elas estão não tão assimetricamente constituídas.

Dependendo do enfoque do historiador, se ele faz parte da intelectualidade orgânica do mundo hegemônico e industrializado, certamente considerará que as formas i) e ii) são legítimas modalidades de cooperação internacional. Contudo, se ele faz parte da intelectualidade que se coloca na perspectiva dos dominados, comunidades nacionais indígenas ou outros grupos críticos aos processos de colonização, esse historiador não considerará as formas i) e ii) e, talvez, nem ao menos as demais, como efetiva cooperação. Para ele a cooperação teria de ser a cooperação libertadora, uma vez que veria, até mesmo contemporaneamente, traços de dominação cultural e econômica em qualquer relação norte-sul.

Muito embora a cooperação internacional

sul-sul, que supõe menos assimetrias de competências, esteja se generalizando, a cooperação norte-sul ainda é vista como aquela mais almejada pelos países em desenvolvimento, visto que por meio dela é que se espera, progressivamente, ir reduzindo as desigualdades em C&T entre os Estados-nação. A cooperação norte-sul não é meramente um ato de generosidade, como se pode supor apressadamente. Ela tem mecanismos de compensação e, em muitos casos, é paga, o que sugeriria que se usasse outro conceito, como o de venda de serviços, para melhor qualificá-la. Entretanto, seria um reducionismo supor que, em todos os casos, existiriam interesses de natureza estritamente pecuniária. O que é certo afirmar é que, em todos os casos, haveria motivações, muito embora as formas de gratificação e compensação sejam de natureza bem diversa da pecuniária. A história da sobrevivência do homem de ciência está repleta de exemplos dignificantes, nos quais pesquisadores mais bem sucedidos apoiaram os menos bem sucedidos (Baiardi, 1996).

Contudo, os casos mais emblemáticos têm sido a forma como, após o surgimento da internet e da constituição dos novos “colégios invisíveis”, os pesquisadores norte-americanos, passando por cima do bloqueio econômico, vêm cooperando com pesquisadores cubanos, fornecendo dados, resultados de pesquisas e outras informações, o que têm permitido a Cuba avançar no campo da biotecnologia (Bastos; Baiardi, 2004).

As vantagens do hemisfério norte e do ocidente em C&T e a condição da parte que opera na cooperação, predominantemente como fonte de informações mais qualificadas, não surgem por acaso. Há determinantes históricos muito claros, e os condicionamentos culturais, os que se dão na esfera da subjetividade, da superestrutura, aparentemente jogaram um papel e tiveram um peso decisivo. A possibilidade da revolução científica se completar na Inglaterra puritana, após o Concílio de Trento ter erguido dificuldades de todo o tipo na Itália, até mesmo com mortes e encarceramentos de filósofos da natureza, parece ter sido um deles.

## O DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA OCIDENTAL

Robert King Merton (1979) explorou as condições sociais que, no Ocidente, facilitaram ou retardaram o nascimento e o desenvolvimento da pesquisa científica. Para o autor, a ética protestante, com seu conjunto de valores e como fonte independente de motivação, jogou um papel fundamental no nascimento da ciência moderna, sobretudo depois que o Concílio de Trento liberou os tribunais do Santo Ofício para intensificar o controle e a condenação de todo o conhecimento científico conflitante com interpretações literais das “Sagradas Escrituras”, inviabilizando, na Itália, os desdobramentos dos trabalhos de Galileu, protagonista, de fato, do início da Revolução Científica (Baiardi, 1996).

Os imperativos ascéticos, a propensão a assumir riscos calculados, a legitimação do lucro resultante de negócios lícitos e outros valores difundidos na cultura protestante, entre eles a valorização do trabalho, estabelecem uma ampla base para a motivação da investigação científica voltada para interesses produtivos e para solução de problemas. Entre os atributos culturais que se generalizaram no ambiente puritano e que foram de importância decisiva para o desenvolvimento da ciência, estão as valorizações da racionalidade, do cálculo contábil, do risco, da objetividade, da isenção ou maior neutralidade em julgamentos do mérito e da solidariedade entre pares na esfera intelectual.

Dentro do protestantismo, o puritanismo construiu uma ponte entre a ação humana transcendental e a motivação para a ciência. Na medida em que o puritanismo favorecia os negócios, os comerciantes e industriais passaram a apoiar a ciência. O puritanismo legou uma tradição protestante de aproximar o homem de Deus pela ciência. Para Merton (1979), inegavelmente, tinha-se no ambiente protestante do século XVII e XVIII, maior compromisso com o trabalho científico e maior propensão para assumir riscos com a pesquisa. Sob essa atmosfera cultural, na Inglaterra, foram criadas a *Royal Society for Improvement of*

*Knowledge, a Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce e a Lunar Society*, a primeira fomentadora da ciência, e as demais, do conhecimento técnico.

O desenvolvimento da ciência no Ocidente dependeu também de sua institucionalização, que, embora com manifestações desde o Período Clássico, como na Escola de Alexandria, 300 a. C., é um processo retomado durante o Renascimento por meio das academias científicas renascentistas e por meio do mecenato regular do filósofo da natureza, então assim denominado homem de ciência (Baiardi, 1996; Vieira dos Santos *et al* 2010).

A ética protestante impulsionou e moldou a essência da ciência moderna. Ela é que transfere a racionalidade para a experimentação. O puritanismo, como o último impulso intelectual medieval e o primeiro moderno, possibilitou o desenvolvimento de valores que favoreceram a especulação em relação ao conhecimento útil. Ele permitiu ampliar a tolerância religiosa para com a ciência na Inglaterra. Além do puritanismo, o calvinismo também enaltecia a ciência como o meio de agir de acordo com as leis de Deus. Malgrado essa “engenharia” para afastar preconceitos da hierarquia clerical, os protestantes contribuíram para tornar a ciência laica. Max Weber já dizia que a crença no valor da verdade científica não é própria da natureza humana, mas sim de determinadas culturas. O persistente avanço da ciência, para Weber, ocorre em certas sociedades que reúnem complexidade em termos de crenças tácitas e instituições. Merton (1979), mediando as contribuições de Weber, aponta para a cultura protestante, e, dentro dela, a puritana, como condição *si ne qua non* para o nascimento e o desenvolvimento da ciência moderna na Europa Ocidental.

O impulso da sociedade civil em apoio à C&T, durante os séculos XVIII e XIX, consolidou o papel da Inglaterra na liderança da produção científico-tecnológica, a qual fora ocupada pela Itália até início do século XVII. Tem-se, aí, a gênese da condição vanguardista assumida em termos de produção de conhecimento por parte de um terri-

tório ou país. Da mesma forma, tem-se, aí, a base de um aprendizado técnico que deu origem à revolução industrial, cuja propagação pela Europa, pelos Estados Unidos e pelo Japão dependeu da transferência de tecnologias na forma de conhecimento materializado em homens, o capital humano, constituindo, provavelmente, a primeira e mais importante forma moderna de cooperação em C&T, mais propriamente em tecnologia.

Entre os séculos XVII e XIX, a institucionalização e a profissionalização na ciência avançaram. À remuneração regular do pesquisador, que havia sido reintroduzida pela *Académie Royale des Sciences*, somou-se a elevação do *status* da ciência e dos pesquisadores a níveis até então desconhecidos. Se, na França, o impulso veio da *Académie Royale des Sciences*, uma instituição governamental, na Inglaterra, o protagonismo ficou a cargo da *Royal Society of London for Improving Natural Knowledge*, que não era uma organização governamental, mas que recebia auxílio regular do Estado.

A expansão industrial entra em constante rebatimento com a produção científica, gerando um processo recíproco de retroalimentação. Se a primeira Revolução Industrial não foi propriamente um produto da ciência, todas as demais o foram. Do mesmo modo, o avanço da cooperação em C&T na Europa deve ser atribuído à acumulação capitalista e às transformações que fizeram o sistema transitar do capitalismo concorrencial para o monopolista, bem como sua expansão para o Japão e para os Estados Unidos.

Criavam-se, assim, as condições ideais para o que alguns autores definem como a ciência industrial, entendendo-se como tal o processo de institucionalização determinado pela dinâmica produtiva, jogando a inovação tecnológica um papel cada vez mais importante na expansão e sobrevivência das firmas e na complexificação do tecido produtivo em determinados territórios nos quais se constatasse a propensão para investir, assumir riscos, dando ensejo a uma formação de riqueza sem precedentes na história da Europa Ocidental (Landes, 1994, 1998).

Para Landes (1994, 1998), o aprendizado do método científico e a ampla difusão da arte de gerar a inovação e torná-la atividade rotineira, é o que distingue o Ocidente do Oriente a partir do século XVII. A China, que sempre esteve à frente do Ocidente em navegações e foi a primeira civilização a conhecer a pólvora, a bússola e o papel, é superada porque não logrou associar a aplicação do método científico no estudo da natureza para utilização na esfera produtiva. Não promovendo essa aproximação, deixou de extrair resultados práticos que levassem à inovação, ficando, assim, em desvantagem no dinamizar o tecido produtivo.

A hegemonia do Ocidente a partir do século XVII decorre, portanto, não somente da maior propensão demonstrada por setores puritanos para alargar constantemente a fronteira dos saberes, mas também de como fazê-lo, levando em conta todas as possibilidades de aproveitar o conhecimento novo para aumentar a produção, a produtividade e a melhoria das condições de vida. Isso se deve à capacidade dessa vertente protestante de conceber uma “engenharia político-religiosa”, visando a legitimar toda e qualquer forma de conhecimento que visasse incrementar a produção de bens necessários e objetivasse melhorar a qualidade da vida: esse esforço “aproximaria” o homem de Deus. Levaria o homem de volta para o “Paraíso Perdido”, segundo o poeta puritano Milton. A busca do conhecimento útil, o conhecimento científico-tecnológico de controle da natureza, passa logo depois a ser uma meta de toda a Europa Ocidental. Outras comunidades religiosas incorporam esses valores, o que leva a processos de desenvolvimento industrial no norte da Itália, de predominância católica, e nos Países Baixos, com grande influência judaica.

Tendo-se uma explicação satisfatória para a liderança da Inglaterra, e aceitando-se como muito provável que dela tenham partido induções para desenvolvimento científico na Europa, Estados Unidos e Japão, quais então seriam os fatores explicativos para a consolidação da lide-

rança inglesa e a propagação para outros países? De Barros (2005) alinha essas determinantes da afirmação da chamada ciência central ou dominante e do desenvolvimento dos sistemas de C&T e de inovação. Para o autor elas seriam: i) a C&T fazer parte da cultura da sociedade; ii) haver universidades de excelência; iii) o setor privado absorver pesquisadores; iv) elaborar-se políticas de C&T mais articuladas com outras políticas públicas e v) haver uma agenda de pesquisa básica semelhante, refletindo os sinais dados pelas estratégias de competição das grandes corporações (de Barros, 2005).

No século XX, a institucionalização e a profissionalização na ciência atingiram seu auge por meio da consolidação do modelo de universidade de pesquisa criado em meados do século XIX na Alemanha e também pela complexificação dos sistemas de apoio à pesquisa, contemplando financiamento a laboratórios, custeio de projetos de pesquisa, bolsas para os pesquisadores, apoio a eventos, apoio a publicações e outras formas de *grants*, constituindo aquilo que foi chamado por Salomon (1972, 1989) *Système de la recherche*.

### AS PRIMEIRAS FORMAS DE COOPERAÇÃO EM C&T

A afirmação da Inglaterra como centro da geração do conhecimento científico e como laboratório da relação entre Ciência e Tecnologia – com a institucionalização de papéis no processo de transferência de conhecimento do meio acadêmico para o setor produtivo, o que se fazia sob os auspícios da *Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce*, provavelmente um dos primeiros ambientes do que atualmente se denomina sistema de inovações – define os fundamentos da moderna cooperação internacional em C&T. A adjetivação de moderna é porque se pode falar em forma pretéritas de cooperação e transferência de conhecimento, existentes antes mesmo do mundo moderno, como as que ocorreram na bacia do Mediterrâneo, entre o

Império Helênico e o Oriente através da Pérsia, durante a era alexandrina e, posteriormente, entre a Europa e Oriente pelas mãos de Marco Polo e outros navegadores.

As transformações ocorridas na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX, e depois propagadas pela Europa Central, fizeram o hemisfério norte liderar a construção de Estados modernos e economias líderes e acumular, cada vez mais, capacidade produtiva, capacidade de gerar conhecimento e capacidade de solucionar problemas de toda a natureza provocados pela revolução industrial e pelo crescimento das cidades. As duas guerras mundiais, que tiveram como cenário principal a Europa, em que pese a destruição, não retiraram do continente europeu, nem dos Estados Unidos e do Japão, todos eles envolvidos no conflito, a condição de liderança na produção industrial e na formação de riqueza, distanciando-se do resto do mundo.

No entre guerras, período no qual se acentuou a pilhagem colonial e imperialista, a diferença entre os hemisférios norte e sul se acentua, e o poder colonial, em certos casos, instaura, por sua conveniência ou por ato de compromisso iluminista, bases de pesquisa científica nas colônias, com o propósito de facilitar a ampliação do conhecimento sobre os trópicos, o aproveitamento dos recursos naturais ou para solucionar problemas de saúde da população local. Esse é o modelo de cooperação em C&T entre centro e periferia, responsável pelo nascimento de comunidades científicas nas colônias e nos Estados-nação recentemente constituídos. Tal modelo foi antecedido, segundo Vessuri (1994), por duas ondas anteriores de deslocamentos de “savants” para os trópicos e para a América do Norte: a dos jesuítas no século XVII e dos pastores protestantes no século XIX.

Ainda segundo Vessuri (1994), esse modelo padece de um problema central, qual seja o de supor que o padrão ocidental de desenvolvimento científico, o que nasce e se expande na Europa Ocidental, seria o melhor e deveria ser reproduzido na periferia. A ideia de reprodução em si não é a melhor, uma vez que é aplicada sem distin-



ção na chamada periferia, em países que resultaram da colonização da América, em países que sempre foram vítimas da pilhagem como os da África e em países conquistados ocupados como alguns da Ásia e do Oriente Médio. Nessa difusão, países de rica tradição científica, como a China, a Índia e alguns do Islã, foram nivelados aos da América Latina. Para Vessuri (1994), grande parte das dificuldades de institucionalização da ciência na periferia decorreu da desconsideração das culturas locais, algumas muito ricas na relação com a natureza e no entendimento dela, como as indígenas das Américas do Norte, América Central e do Sul. Para esse autor, o fato das propostas de institucionalização e reprodução do padrão eurocentrista de ciência propostos na cooperação virem impregnadas de interesses econômicos e acadêmicos da parte mais consolidada dificultou o nascimento de comunidades científicas, não dando os resultados esperados.

Finda a Segunda guerra Mundial e consolidado o desequilíbrio entre Norte e Sul, uma vez que o Plano Marshall de reconstrução dos cenários de guerra desconsiderou o hemisfério sul, somente após a criação das Nações Unidas e sob os auspícios de suas agências como a UNESCO, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, e também da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD - é que a cooperação internacional em C&T ressurge em novas bases. Entretanto, a cooperação em C&T não se restringe àquela incentivada pelas agências das Nações Unidas e no sentido centro-periferia. Ela também se expande sem mediações e por interesses de toda a ordem, inclusive na esfera da defesa nacional e da economia, tanto no âmbito dos países integrantes do Pacto do Atlântico Norte (OTAN), como no âmbito dos países integrantes do Pacto de Varsóvia, ou seja, além das divisões entre norte, sul e centro, periferia.

Não obstante estes outros casos, o mais comum é o crescimento da cooperação de países industrializados com os países de industrialização retardatária, ou sub-desenvolvidos, predominantemente

localizados no hemisfério sul.

Esses países tiveram um desenvolvimento industrial que não se deveu a um desenvolvimento científico anterior. Utilizaram, em grande medida, tecnologias importadas. Com isso, não ocorreram impulsos endógenos para o desenvolvimento científico, e a classe empresarial não se formou a partir de experiências de interação entre empresa e centro de pesquisa, não tendo sido, por consequência, criados e desenvolvidos valores de cooperação em C&T e de fomento à Pesquisa e Desenvolvimento, P&D (Gaillard, 1994).

Diante dessa trajetória histórica, a periferia enfrentou dificuldades de formação e legitimação de suas comunidades científicas, bem como não soube definir claramente os temas de pesquisa que mais convinham. Pelas razões apontadas, as relações estabelecidas entre a ciência dominante e a ciência local deixaram de ser as mais convenientes e vantajosas para a última. Não obstante, não houve alternativa senão buscar, na cooperação internacional em C&T, a rota para a institucionalização e profissionalização adequada aos interesses nacionais.

Acerca dessa cooperação, definida por Gaillard (1994) como difícil, assimétrica, pouco produtiva e subordinadora, e também questionável como instrumento de nascimento de comunidades científicas na fase colonial e imediatamente pós-colonial, cabe profunda reflexão. Isso porque, malgrado todos os problemas verificados e herdados do passado, ela é, sem dúvida, o mecanismo mais eficiente, seja ela do tipo cooperação entre Norte e Sul, ou mesmo entre Sul e Sul, para fazer avançar a fronteira do conhecimento e consolidar as comunidades científicas, em vista de uma ulterior oportunidade que configure uma *fenêtre d'opportunité* para acesso a novos paradigmas de desenvolvimento da fronteira da ciência.

Não obstante os impactos positivos resultantes da cooperação em C&T, a ciência predominante no hemisfério sul é periférica e ainda não alcançou suficientemente, no caso do Brasil, aqueles traços próprios da ciência dominante ou central.

## CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA PERIFÉRICA

O conceito de ciência periférica não deve ser tomado como sinônimo de atraso científico, nem como uma adjetivação comparativa que venha a subestimar o nível, a qualidade e o potencial científico das regiões caracterizadas como periféricas ou excluídas, segundo critérios de desenvolvimento econômico. A ciência periférica também não deve ser confundida com aquele conhecimento que se propõe estar além das concepções mecanicistas de fundamentação cartesiana e newtoniana, uma espécie de meta-ciência (Capra, 2002), nem muito menos com a para-ciência, ou ciência marginal, que seria o conhecimento que se apresenta como ciência, dialoga com a ciência, mas não compartilha das mesmas regras e premissas do que seja a prática científica, como é o caso da astrologia.

O conceito de ciência periférica tem a ver com a maior ou menor proximidade ou aderência do que se produz cientificamente com os denominados paradigmas dominantes, assim definidos a partir do conceito de paradigma propriamente e de ciência normal, segundo Kuhn (1970). Para que a delimitação conceitual de ciência periférica seja mais precisa, aqui se buscou definir o que não é considerado como periférico, ou melhor, estabelecer o entendimento do que seja a ciência central, ou “*mainstream science*”, via seus preceitos mais pétreos ou duros, e, a partir daí, propor uma comparação que estabeleça uma diferenciação entre a ciência central e a ciência periférica (Baiardi; Vieira dos Santos, 2005).

Falar em ciência central nos remete a tratar do paradigma vigente nas regiões que consolidaram suas hegemonias não só em termos de produção científica como em termos econômicos, caso da maioria dos países industrializados da Europa, da América do Norte e, mais recentemente, da Ásia. Esses países, historicamente, beneficiaram-se da ciência que se desenvolveu na Europa nos séculos XVI e XVII e que, através da colonização de povoadamentos, disseminou-se em outros continentes, constituindo-se numa poderosa ferramenta de dominação e de vantagens nas trocas comerciais.

Diante do exposto, o discurso sobre ciência central foca um conceito que transporta a um estágio alcançado por uma ciência praticada hegemonicamente no hemisfério norte. Os pontos tomados como características desse tipo de prática científica colocam em evidência algumas normas e atributos pertinentes à chamada “*mainstream science*”, a saber: (a) existe um trabalho em equipe bem estruturado e objetivado; (b) é intensa a cooperação e colaboração entre os seus pares; (c) existe divulgação ampla dos resultados em língua franca; (d) existe a constante avaliação dos cientistas e (e) há uma ligação com as necessidades locais, tanto sociais como econômicas.

Ainda no campo da caracterização do que seja ciência central, o “centro” se apresenta como um ponto de referência positiva e normativa, sendo a fonte de difusão científica, portando tanto dimensões geográficas como sociológicas e se caracterizando como a liderança na produção de conhecimento, sendo essa mais aberta, mais flexível e mais preocupada com os anseios sociais. (Hodara, 2003).

Partindo dessa definição do que seja uma ciência central, fica mais fácil, por comparação e ou exclusão, definir conceitualmente a ciência periférica, ressaltando as características da primeira.

De acordo com Filgueiras, ciência periférica seria:

A ciência periférica, ao contrário da central, carece de um ou mais dos atributos desta última, não participando, portanto, da corrente hegemônica, embora não esteja em desacordo explícito com todas as regras daquela. Como exemplo, ciência de boa qualidade, publicada em língua de pouca divulgação tende a permanecer na periferia. (2001, p.709, 710)

Ao caracterizar assim a ciência periférica, o autor lhe atribui um caráter subsidiário ou mesmo alternativo, não se contrapondo à ciência central. Ao contrário, a ciência periférica pode, em muitos casos, ser funcional e complementar à ciência central. Ainda em relação a uma demarcação de conceito do que seja uma ciência peri-

férica, diversos podem ser os critérios, além dos já citados, como, por exemplo, a caracterização proposta por Lafuente e Catalá (1992), que apontam uma tríade – geopolítica, socioeconômica e profissional – como determinante para a compreensão de um conceito de periferia da ciência. Por outro lado, essa tríade pode ainda possibilitar análises em diversos contextos históricos, suas particularidades e contradições, que são mais bem entendidas no que tange à universalização da ciência, em especial em países periféricos, através do conceito de ciência-mundo,<sup>1</sup> emprestado de Polanco (1990).

Polanco (1986), em sua crítica ao modelo difusionista proposto por Bassalla (1967), caracteriza a ciência periférica, ou, como ele denomina, ciência subdesenvolvida, como uma deformação ocasionada pelas diferenças assimétricas do sistema internacional de conhecimento. Há ainda casos nos quais a ciência periférica pode ocorrer em regiões consideradas centrais, desde que a pesquisa desenvolvida deixe de obedecer a um ou mais critérios da ciência central.

Muito embora ocorra com frequência um viés determinístico geográfico na definição da ciência periférica, é incontestável que ela está mais presente no hemisfério sul, em países subdesenvolvidos e de industrialização tardia. Entretanto, não há base científica para afirmar que a pesquisa científica tem qualidade inferior por estar mais próxima dos trópicos. Essa é uma tese superada, mesmo porque a história da ciência mostra que inúmeras descobertas e invenções tiveram lugar no Mediterrâneo, Norte da África, Ásia Menor e Índia. O ambiente cultural e institucional e o acúmulo de riqueza é que explicam o avanço científico de territórios situados no hemisfério norte, sobretudo como um fenômeno do mercantilismo, que tem início na baixa ou tardia idade média, nos séculos XIV e XV (Baiardi, 1996; Baiardi; Vieira dos Santos, 2010).

A maior dependência de recursos e os entraves na escolha dos temas relevantes demons-

<sup>1</sup> Polanco se vale do conceito de “economia mundo” de Fernand Braudel para o tratamento da mundialização da ciência quando postula seu conceito de “ciência-mundo”.

tram, claramente, o fosso que separa a periferia do centro científico mundial. No tocante à apropriação da produção científica para finalidades econômicas, existem países periféricos que produzem ciência de qualidade, mas que enfrentam barreiras e preconceitos por parte das grandes corporações que preferem importar tecnologia.

Os casos de regiões periféricas que alcançaram desenvolvimento científico com padrão de ciência central são raros. Revelam os mesmos um grande esforço, combinando, em situações históricas particulares, vontade política, reconhecimento nacional do trabalho científico, relacionamentos diretos e privilegiados com o exterior, criação de bases tecnológicas e um forte sentimento nacionalista disseminado no meio científico. Esses ingredientes permitiram conquistas expressivas em países como Japão, URSS, China, Israel, Índia e Coreia, todos eles periféricos, em algum momento histórico, em relação à Europa e Estados Unidos, considerados espaços da hegemônica ciência central ocidental.

Muitos são os autores que trabalham com a temática de ciência periférica, indo desde o estabelecimento da distinção analítica entre “centro” e “periferia” (Shills, 1975), até aos estudos dirigidos aos países do terceiro mundo, focalizando os entraves para o nascimento de comunidades científicas nos chamados países em desenvolvimento (Dedijer, 1963; Knorr-Cetina, 1982; Vessuri 1986; Garfield, 1983; Gaillard, 1987, 1994; Davis; Eisemon, 1989; Polanco, 1989; Botelho, 1992). Incluir-se-ia também, nesse elenco, os estudos sobre que tipo de ciência deve ser desenvolvida nos países considerados periféricos (Schwartzman, 1979, 1995; Eisemon, 1982; Gourdineau, 1990).

Ainda é relevante destacar as relações entre os cientistas e seus objetos de pesquisa em países em desenvolvimento e considerados periféricos não só em relação a aspectos geográficos, mas também em relação à ciência central. Segundo Gaillard (1994), esses cientistas se encontram confrontados com um dilema: “*particeper à la solution des problèmes locaux, ou suivre les modèles et systèmes de référence plus ou moins*

*imposées par la communauté scientifique internationale*” (Gaillard, 1994, p.225).

De outro modo, a trajetória de cientistas em regiões periféricas, nesse contexto, pode resultar tanto de mecanismos de difusão e importação da ciência central como ser uma mescla com tradições científicas regionais (Polanco, 1990). Outro aspecto pertinente ao presente tema foi discutido por Thomas Gieryn e Richard Hirsh (1983), quando analisam as relações entre cientistas marginalizados e sua capacidade de criação e inovação na periferia. Em sua pesquisa, Gieryn e Hirsh não encontraram relações entre marginalização e criatividade. Também nesse contexto, as pesquisas de Mary Jo Nye (1986) e Marcos Cueto (1997) apontam para ganhos históricos e contribuições significativas de grupos de cientistas, quando se apresentaram com estilos próprios (Olwell, 1999).

## A CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

Identificadas as causas da liderança da produção científica da Inglaterra, inicialmente, seguida da Europa Ocidental, dos Estados Unidos e do Japão, o que, de acordo com De Barros (2005), levou à constituição da tríade, que fatores estariam a contribuir para que essa liderança não somente se mantenha, como até se amplie, em termos de concentração da produção de conhecimento?

Para De Barros (2005) ademais das causas históricas estabelecidas na esfera da infraestrutura como na esfera da superestrutura, os países industrializados e detentores de um modo de produzir ciência considerado como central têm se beneficiado, desde o início do século passado, de duas tendências: i) uma permanente complexificação dos sistemas de C&T e de inovação, o que leva ao surgimento de novos atores tanto na geração de conhecimento como no financiamento da pesquisa e ii) uma produção de conhecimento que progressivamente deixou de se isolar do mercado.

Para o autor, nos países em desenvolvimento, a combinação dessas tendências, que se reflete na estrutura industrial, na organização do trabalho científico, na capacidade de competir da sociedade e na difusão dos resultados das pesquisas por toda a sociedade, tem sido, lenta, desigual e descontínua. De Barros (2005) apresenta argumentos de muitas personalidades do mundo da C&T, por ele entrevistados, em defesa de um progressivo financiamento do setor privado à C&T e uma afirmação de Gibbons (1989) de que é muito difícil ter, nos países desenvolvidos, nos quais se dá a concentração da produção de conhecimento, um programa de pesquisa financiado pelo Estado que não esteja profundamente preocupado com as reações da sociedade e com o mercado.

De Barros (2005) apresenta também conhecidas associações entre o crescimento do investimento em C&T como percentual do PIB e o incremento da produção científica e do número de patentes, apontando essa relação como a principal causa da tendência da concentração da produção de conhecimento. Para o autor, 85% dos investimentos em C&T no mundo estavam distribuídos, até o ano de 2000, nos Estados Unidos, Europa e Japão e Coreia. Esse quadro começa a se modificar com emergência da China, que passa a integrar a Ásia industrializada, mas, em essência, continua o mesmo em relação à América Latina, África e Ásia, que investem menos de 15% do total de investimentos em C&T.

Refletindo a opinião de entrevistados e de outras fontes, De Barros (2005) considera a cooperação internacional em C&T iniciativa de grande importância para a redução dos desequilíbrios entre Estados-nação na produção de conhecimento, como também para a solução de problemas internos e para viabilização do crescimento econômico. Afirma ter sido a cooperação internacional na forma de parcerias no *Consultative Group on International Agricultural Research*, que permitiu à Índia passar de país de fome endêmica para exportador de alimentos, do mesmo modo que permitiu ao Brasil tornar-se o maior exportador de alimentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sentimento generalizado entre os *policy makers* de C&T é que, para mudar o quadro de desequilíbrios internacionais em produção do conhecimento, ainda são necessárias grandes transformações internas, na esfera do Estado, da sociedade civil e da comunidade científica, para que a ciência venha a se tornar parte da cultura nacional. Obviamente, esse processo levará a que a sociedade e o Estado vejam a ciência de modo diferente e que os pesquisadores também assim o façam em relação ao Estado e à sociedade civil.

Entretanto, não só esse caminho interno pode ser mais curto, como também pode haver ganhos significativos em termos de participação brasileira na ciência mundial, se a cooperação internacional em C&T se intensificar, tanto no sentido Norte-Sul, como no sentido Sul-Sul.

A cooperação internacional em C&T é um decisivo instrumento para fomento da geração autóctone do conhecimento, política que deve ser preocupação de qualquer Estado-nação e cuja inexistência pode vulnerabilizar a economia e comprometer a soberania. É imperativo, em termos de comércio internacional, que os espaços políticos ampliem as vantagens comparativas e criem as vantagens competitivas, aquelas decorrentes da possibilidade de comercializar bens com elevado valor de conhecimento. Isso significa também possibilidades de atrair investimentos virtuosos que ajudariam a superar mais rapidamente o atual modelo de economia, ainda centrada na produção de matérias primas e bens intermediários e ensinar a internalização de centros de P&D de grandes corporações internacionais, que os alocariam fora de suas *home bases*.

Os benefícios da cooperação internacional em C&T também têm efeitos no nível federativo e sub-federativo, na medida em que ela fomenta pesquisas que levam ao dinamismo das cadeias produtivas. A cooperação internacional em C&T, induzindo a produção regional do conhecimento científico-tecnológico, intensifica a oferta de inovações e, com ela, as possibilidades da economia

regional internalizar vantagens monopólicas temporárias, na forma de lucros extraordinários, mediante a incorporação, em “primeira mão”, de novos processos e produtos que permitam a redução dos custos comparativos e uma reciclagem mais dinâmica de produtos finais. A aplicação do progresso técnico para reduzir custos e agregar valor aos produtos continua sendo a única forma eficaz de apropriação de vantagens no comércio inter-regional ou internacional.

A cooperação internacional em C&T foi no passado, é no presente e continuará sendo no futuro, sobretudo a que se dá via grandes redes que incluem vários países, um instrumento inequívoco de fortalecimento de competências imprescindíveis para a afirmação nacional. É também fundamental em termos de aproximação das nações. Por mais equívocos que tenham sido praticados no passado e por mais enviesada e funcional que tenha sido a cooperação internacional em C&T, dela não pode prescindir nenhum Estado e nenhuma sociedade que pretendam ser contemporâneos.

(Recebido para publicação em 16 de agosto de 2010)  
(Aceito em 14 de janeiro de 2011)

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, F. de (Org.) *As ciências no Brasil*. 2.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, [1955] 1994.
- AXELROD, R.; KEOHANE, R.O. Achieving cooperation under anarchy: strategies and institutions. *World Politics*, Cambridge, v.38, n.1, oct., , p. 226-254, 1985 .
- BAIARDI, A. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e à tecnologia: uma análise histórica*. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- \_\_\_\_\_. Elinor Ostrom, a premiação da visão unificada das Ciências Humanas. *Caderno CRH*, Salvador, v. 24, n. 61, p. 203-216, 2011.
- \_\_\_\_\_. VIEIRA DOS SANTOS, A. Ciência-tecnologia-produção: cultura e vicissitudes da ciência periférica. *Bahia: Análise & Dados*, Salvador, v.14, n.4, 2005.
- \_\_\_\_\_. *A ciência e a sua institucionalização na Bahia: reflexões sobre a segunda metade do século XX e diretrizes para o século XXI*. Salvador; Cachoeira: Instituto Rômulo Almeida de Altos Estudos/Mestrado em Ciências Sociais, 2010.
- DE BARROS, F.A.F. *A tendência concentradora da produ-*

ção do conhecimento no mundo contemporâneo. Brasília: Paralelo 15, 2005.

BASTOS, B.B.; BAIARDI, A. O desenvolvimento de documentos técnico-científicos através do ciberespaço. *Bahia: Análise & Dados*, Salvador, v.14, n.2, set., 2004.

BASSALLA, G. The spread of modern science, a three stage model describes the introduction of modern science into any non-European nation. *Science* 5, [S.l.], v.156, n.375, p.211-222, may, 1967.

BOTELHO, A.A.J. La construcción du style scientifique brésilien: institutionnalisation et croissance de la science et de la technologie au Brésil (1950-1990). In: ARVANTIS, R.; GAILLARD, J. (Ed.) *Science indicators for developing countries*. Paris: ORSTOM, 1992.

CAPRA, F. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 2002.

CUETO, M. Andean biology in Peru. *Isis*, Lima, v.80, n.304 p.640-658, 1989.

\_\_\_\_\_. Science under adversity: Latin American Medical Research and American private philanthropy, 1920-1960. *Minerva*, [S.l.], Springer, v.35, n.3, 1997.

\_\_\_\_\_. Laboratory styles in Argentine physiology. *Isis*, Lima, v.85, p.228-246, 1994.

DAVIS, C.H.; EISEMON, T.O. Mainstream and non mainstream scientific literature in four peripheral Asian communities. *Scientometrics*, Budapeste, v.15, n.3-4, p.215-39, 1989.

DEDIJER, S. Under developed science in underdeveloped countries. *Minerva*, [S.l.], Springer, v.2, n.1, p.61-81, 1963.

DOUGLAS, Mary. *Como as instituições pensam*. São Paulo: EDUSP, 1998.

DURKHEIM, E. *Division of labor in society*. New York: Simon & Schuster, 1997.

EISEMON, T.O. *The science profession in the third world*. New York: Praeger Pub Text, 1982.

FERRAZ, M. H. M.; FIGUEIRÔA, S. F. M. Ciência e Ilustração na América: a historiografia brasileira da ciência colonial. In: ARANGO D. S.; PUIG-SAMPER M. A.; ARBOLEDA L. C. (Org.) *La ilustración en América Colonial*. Madrid: CSIC/Doces Calles, 1995. p.201-223 (Coleção ciências).

FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. *História da ciência no Brasil*. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1979-1981. 3 v.

FIGUEIRÔA, S. F. de M. Instituições científicas e formas de institucionalização do saber: uma contribuição a partir da ótica da História das Ciências. *Terra Brasilis*, Rio de Janeiro, n.2, p.117-125, 2000.

FILGUEIRAS, C. A. L. History of Science and its object of study: Confrontations amongst peripheral science, mainstream science and marginal science. *Química Nova*, São Paulo, v.24, n.5, sept./oct., 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 04 jun. 2004.

FLECK, L. *The genesis and development of a scientific fact*. Chicago: University of Chicago Press, 1979.

GAILLARD, J. La naissance difficile des communautés scientifiques. In: SALOMON, J.J. et al *La quête incertaine, science, technologie, développement*. Paris: Economica, 1994.

GARFIELD, E. Mapping science in the third world. *Science and public Policy*, [S.l.], jun, p.112-127, 1983.

GIBBONS, R. *Game theory for applied economists*. Princeton: Princeton University Press, 1989.

GIERYN T.F.; HIRSH, R. F. Marginality and innovation in science. *Social Studies of Science*, v.13, n.1, p.87-106, feb., 1983.

GORDINEAU, Y. Etre excellent sans être pur: potentiel technologique et pouvoir technocratique à Singapour. *Cahiers des Sciences Humaines de l'Orstom*, Paris, Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, v. 26, n.3, p.379-405, 1990.

HODARA, J. Ciencia en la periferia de la periferia: hacia la formación de colegios virtuales. *Estudios Interdisciplinarios de América Latina y El Caribe*, [S.l.], v.14, n.1, enero/jun., 2003.

KAWAMURA, L. Ciência, tecnologia e educação nos 100 anos de república. *Proposições*. Campinas, SP, v.2, p.36-49, 1990.

KEOHANE, R. O. International organization and the crisis of interdependence. *International Organization*, [S.l.], n.29: p.357-365, 1975.

\_\_\_\_\_. O. Reciprocity in international relations. *International Organization*, [S.l.], n.40, p.1-27, 1986.

KNORR-CETINA, K.D. Scientific communities or transepistemic arenas of research ? A critique of quasi-economic models of science. *Social Studies on Science*, [S.l.], v.12, n.1, p.101-30, 1982.

KUHN, T.S. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

LANDES, D.S. *O prometeu desacorrendado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental, desde 1750 até nossa época*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

\_\_\_\_\_. *A riqueza e a pobreza das nações: por que algumas são tão ricas e outras tão pobres?* Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

MARTINS, L. A. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.11, n.2, p.305-317, 2005

MERTON, R. K. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1979.

MOTOYAMA, S. Un análisis de la historia de la ciencia en el contexto latinoamericano. In: LAFUENTE, A.; SALDAÑA, J.J. (Coord.) *Historia de las ciencias*. Madrid: CSIC, 1987. p.41-50.

NESSE, R. Reintroducing group selection to the human and behavioral sciences. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, p 585-654, 1994.

NYE, M.J. *Science in the provinces*. San Francisco: University of California Press, 1986.

NORTH, D. C. *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press, 1990.

OLSON, M. *A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais*. São Paulo: EDUSP, 1999.

POLANCO, X. La ciencia como ficción. Historia y contexto. In: SALDAÑA, J. (Ed.) *El perfil de la ciencia en América*. México: Sociedade Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, 1986. p.41-56.

\_\_\_\_\_. Une science-monde: La mondialization de la science européenne et la création de tradition scientifiques locales. In: \_\_\_\_\_. *Naissance et développement de la science monde. production et reproduction des communautés scientifiques en Europe et en Amérique Latine*, Paris: Ed. La Découverte-Conseil de L'Europe/UNESCO, 1990. p.10-52.

OLWELL, R. *Physical isolation and marginalization in physics: David Bohm's Cold War Exile*. *Isis*, Lima, v.90, n.4, p.738-756. dec., 1999.

RIDLEY, M. *The origins of virtue: human instincts and the*

- evolution of cooperation*, New York: Penguin Books, 1998.
- SALOMON, J.J. *Science et politique*. Paris: Economica, 1989.
- \_\_\_\_\_. *Le système de la recherche – étude comparative de l'organisation et du financement de la recherche fondamentale*. Paris: OCDE, 1972-1974.
- SCHWARTZMAN, S. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e tecnologia; Centro de Estudos estratégicos, 2001.
- SHILLS, E. *Center and periphery. Essays in macrosociology*. Chicago: University of Chicago Press, 1975.
- TORRES, B. P. *Ciência periférica o ciência marginal. La vía periférica de construcción institucional y cognitiva de la ciencia*. 2006. Tese (Doutorado) - Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, leída el 19-12-1995. Disponível em: [www.ucm.es/BUCM/tesis/](http://www.ucm.es/BUCM/tesis/).pdf. Acesso em: 11 abr. 2006.
- VELHO, L. *Como estabelecer um sistema de indicadores bibliométricos para a América Latina*: proposta de trabalho. São Paulo: DPCT/IG/UNICAMP, jul., 1999.
- VESSURI, H. L'institutionnalisation de la science. In: SALOMON, J.J. et al *La quête incertaine, science, technologie, development*. Paris: AE Economica, 1994.
- VIEIRA SANTOS, A.; BAIARDI, A.; BAIARDI, D. *História das ciências: uma abordagem introdutória*. Cachoeira, BA: Mestrado em Ciências Sociais, 2010.
- WEBER, M. *The protestant ethic and the spirit of capitalism*. London: Unwin Paperbacks, 1987.

**THE NORTH-SOUTH INTERNATIONAL  
COOPERATION IN SCIENCE AND  
TECHNOLOGY: genesis and evolution**

*Amilcar Baiardi  
Maria Clotilde Meirelles Ribeiro*

To think of cooperation in science and technology, S&T, requires to think first on cooperation in a broader way, both between individuals as well as societies and territories of societal identity or a nation, and still requires have a glimpse over history, to understand its roots and ways. Seeking this goal, this piece of work identifies the basics of cooperation, starting up with this conceptualization on the point of view of distinguished authors and highlights the specificities that concerns the cooperation in S&T, presenting its first form of expression. It keeps exploring the conditions of expanding the Scientific Revolution on Western Europe and how this phenomenon has established two levels of production of knowledge throughout the world from the XVI century, whichever is the dominant or central Science and the peripheral Science of which the characteristics are analysed. At last, the article focus on the concentration of production of knowledge and their implication to the search of new ways of cooperation that aims on reducing the imbalances seen in nowadays.

**KEY WORDS:** cooperation, cooperation in S&T, dominant sciences, peripheral sciences.

**LA COOPÉRATION INTERNATIONALE NORD-  
SUD POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE:  
genèse et évolution**

*Amilcar Baiardi  
Maria Clotilde Meirelles Ribeiro*

Penser coopération en termes de science et technologie, S&T, présuppose de penser à la coopération de manière plus étendue. Ceci autant entre individus qu'entre société et qu'entre territoires d'identité sociétales, ou État-nation. Cela impose également un regard sur l'histoire pour comprendre ses racines et son parcours. Dans cet objectif, cette recherche identifie les fondements de la coopération. Cette étude, selon la conception de différents auteurs, permet de souligner les spécificités relatives à la coopération en S&T et en présente les premières formes d'expression. Elle analyse aussi les conditions d'expansion de la Révolution Scientifique en Europe Occidentale et la manière dont ce phénomène a pu établir deux niveaux de production de la connaissance à l'échelle planétaire, à partir du XVIIe siècle, la science dominante ou centrale et la science périphérique dont les caractéristiques sont analysées. Enfin, l'article met l'accent sur la concentration mondiale de la connaissance et ses implications pour la recherche de nouvelles formes de coopération qui visent à réduire les déséquilibres flagrants dans le monde contemporain.

**MOTS-CLÉS:** coopération, coopération en S&T, science dominante, science périphérique.