



Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior

ISSN: 1414-4077

revistaavaliacao@uniso.br

Universidade de Sorocaba  
Brasil

Moreira, Maria Lígia; Velho, Lea  
PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL: DA CONCEPÇÃO "OFERTISTA LINEAR" PARA "NOVOS MODOS  
DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO" IMPLICAÇÕES PARA AVALIAÇÃO  
Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, vol. 13, núm. 3, noviembre, 2008, pp. 625-645  
Universidade de Sorocaba  
Sorocaba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219114874002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL: DA CONCEPÇÃO “OFERTISTA LINEAR” PARA “NOVOS MODOS DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO” IMPLICAÇÕES PARA AVALIAÇÃO

MARIA LÍGIA MOREIRA\*  
LEA VELHO\*\*

Recebido em: 23 de junho de 2008

Aprovado em: 18 de agosto de 2008

\*Aluna de Doutorado do Curso de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas. Pedagoga. Analista em Ciência e Tecnologia no INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Professora de Filosofia e Antropologia no IBTA – Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada. Coordenadora da Comissão de Divulgação da Associação Aeroespacial Brasileira (AAB). E-mail: mligia@std.inpe.br

\*\* Profa. titular em Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia junto ao Depto. de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas. Dra. em Política Científica e Tecnológica pelo Science Policy Research Unit - SPRU, University of Sussex, Reino Unido (1985). Pós-doutorado no Department of Rural Sociology da Universidade de Ohio, USA. Pesquisadora sênior e diretora de pós-graduação no Institute for New Technologies da Universidade das Nações Unidas em Maastricht, Holanda (2001 a 2005). E-mail: velho@ige.unicamp.br

**Resumo:** Considerando-se a emergência de novas formas de produção do conhecimento e a importância da formação de recursos humanos para atuar em atividades científicas e tecnológicas, este trabalho propõe uma reflexão sobre o modelo de avaliação que o sistema nacional de pós-graduação utiliza para atestar a qualidade dos cursos e o conhecimento produzido. Busca-se identificar quais são os principais desafios e as oportunidades deste sistema, com destaque para a importância da participação da comunidade acadêmica e dos tomadores de decisão em Políticas de Ciência e Tecnologia para a promoção de mudanças.

**Palavras chave:** Pós-graduação. Avaliação. Conhecimento.

Graduate Studies in Brasil: From the “Linear Offer” Conception to  
“New Means of Knowledge Production” – Implications to Evaluation

**Abstract:** Considering the emergence of new means of knowledge production and the importance of training human resources to work in scientific and technological activities, this paper proposes a reflection on the model of evaluation that the national graduate system uses to assure the quality of the programs and the knowledge produced. Its purpose is to identify the main challenges and opportunities of this system, emphasizing the importance of the participation of the academic community and decision-makers on Science and Technology policies for the promotion of changes.

**Key words:** Graduate studies. Evaluation. Knowledge.

## 1 Introdução

A política científica e tecnológica, entendida como o conjunto de medidas dirigidas pelo governo para, de um lado, estimular o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica e, de outro lado, para explorar os resultados dessa pesquisa para objetivos políticos mais amplos, é um campo relativamente novo nas responsabilidades do governo, como expressa Siune (2001). Como em outros países, no Brasil, somente nos últimos cinquenta anos essa área de atuação tem sido reconhecida institucionalmente com a criação e manutenção de estruturas formais, mecanismos, procedimentos, apoio burocrático e político especialmente dirigidos às questões a ela pertinentes.

Ao longo dessas cinco décadas, mudanças na concepção de como se dá a produção de conhecimento científico e tecnológico, assim como sobre a relação entre ciência e tecnologia têm levado a alterações no desenho da política científica em grande número de países. Junto a mudanças de paradigmas na concepção de ciência e tecnologia (C&T), também ocorreram mudanças nas formas de organização das atividades científicas e tecnológicas, nas instituições que produzem conhecimento, assim como nos instrumentos, processos e procedimentos que têm por objetivo planejar e gerir as atividades relacionadas à C&T. Isso tem gerado um grande grau de incerteza sobre os caminhos mais adequados para planejar, conduzir e avaliar as atividades científicas e tecnológicas. Neste contexto, as políticas relativas à formação de recursos humanos, como parte da política científica e tecnológica do país, certamente também requer revisão tanto no seu desenho como nas formas de avaliação.

Debates sobre a emergência de novas formas de produção do conhecimento e de mudança de paradigmas no campo da C&T motivaram a realização deste trabalho, com o objetivo de refletir sobre os novos desafios na formação de recursos humanos para atuar em atividades de C&T. O objeto de interesse deste trabalho é o sistema nacional de pós-graduação (SNPG), com foco no modelo de avaliação que este utiliza para atestar a qualidade dos cursos e o conhecimento produzido, e os principais desafios deste sistema em contextos políticos, econômicos e sociais diferentes daqueles em que a pós-graduação foi organizada no Brasil, há mais de quatro décadas.

As novas formas de produção do conhecimento e os novos paradigmas da ciência e tecnologia são idéias debatidas por Gibbons *et al* (1996), Stokes (2005), Salomon (1996), Knorr-Cetina (1982), entre outros autores. Dentre estes novos paradigmas, estão: o papel social e cultural que desempenham a ciência e tecnologia; a transformação nas formas de produção do conhecimento

e na concepção da dinâmica das relações entre a universidade, o governo e a indústria; o novo entendimento das relações entre pesquisa básica e aplicação prática; e a noção de que a prática e atitudes dos cientistas estão relacionadas com as de outros atores não científicos, que também participam do processo de produção de conhecimento.

Como apontam Nightingale e Scott (2007, p. 548), mudanças nos modos de produção do conhecimento podem produzir discrepâncias entre a pesquisa que a sociedade requer e a pesquisa que a sociedade produz. Diante dessas mudanças, como avaliar a qualidade e a relevância dos cursos de formação de recursos humanos altamente qualificados (Mestres e Doutores) e do conhecimento produzido durante esse processo de formação? De que modo as políticas dirigidas ao SNPG poderão estimular a formação de recursos humanos para o avanço da pesquisa que considere o papel social do conhecimento acadêmico? Quais as limitações do atual sistema de avaliação? Essas são as questões centrais desse trabalho, cujo argumento é de que as políticas de gestão da pós-graduação não devem se basear em critérios meramente acadêmicos para avaliação dos cursos e do conhecimento produzido, mas deve incorporar o contexto da aplicação prática deste conhecimento, de modo a incentivar a formação de recursos humanos aptos para atuar em diversos ambientes (que não apenas o acadêmico) e a produção de conhecimento socialmente relevante.

Não há dúvida de que avaliar a aplicação prática do conhecimento não é simples. Esses desafios são diferentes daqueles enfrentados no período da organização da pós-graduação no Brasil. E diferentes contextos requerem diferentes estratégias.

Nesta direção, as seções seguintes apresentam as mudanças na concepção sobre C&T ocorridas após a Segunda Guerra, o contexto em que se deu a organização da PG no Brasil, e os principais aspectos do sistema de pós-graduação – principalmente no que se refere ao modelo de avaliação que este utiliza.

## 2 As Mudanças na Concepção da Ciência no Período Pós-Segunda Guerra

Antes da Primeira Guerra Mundial, a defesa de uma ciência autônoma e independente era percebida por muitos como uma posição importante que deveria ser assumida na luta pela liberdade de pensamento. No entanto, essa visão foi contestada a partir da Segunda Guerra, com o argumento a favor da utilidade da ciência e sua vinculação íntima com a tecnologia. Nesse período “um número crescente de cientistas começou a se mostrar irritado e não mais

disposto a aceitar as idéias de isolamento e independência entre a atividade científica e o mundo social, político e econômico circundante” (SCHWARTZMAN, 1980, p. 48). Isso, segundo o autor, se deu porque os cientistas têm seus interesses, como apoio e incentivos financeiros para o seu trabalho, o que os levou à defesa da utilidade da ciência e suas vinculações.

De acordo com Salomon (1996), durante e depois da Segunda Guerra a pesquisa científica e tecnológica, concebida com fins militares, se converteu em fonte de modos de tecnologia recém descobertos que se aplicariam em grande escala à vida civil. Então, ao poder político foi impossível deixar que a ciência seguisse seu próprio caminho e, no final da Guerra, a desmobilização de pesquisadores deu lugar a esforços sistemáticos para aproveitar as atividades de pesquisa dentro do contexto de objetivos nacionais e internacionais (KUEHN; PORTER, 1981 *apud* SALOMON, 1996). A pesquisa científica e tecnológica fortaleceu-se como um poderoso recurso estratégico, diplomático e econômico.

No período posterior à Segunda Guerra, as principais potências científicas mundiais, lideradas pelos Estados Unidos, emergiram com políticas baseadas em uma visão amplamente aceita do papel da ciência básica na inovação tecnológica, como destaca Stokes (2005). Essa visão se consolidou nos Estados Unidos, baseada principalmente nos conceitos contidos no documento intitulado “*Science, the Endless Frontier*”, apresentado por Vannevar Bush em 1945. Bush, que era então diretor do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento (*Office of Scientific Research and Development*), órgão vinculado ao governo norte-americano, apresentou em seu relatório o enfoque do “modelo linear de inovação” que marcou fortemente o período posterior à Segunda Guerra Mundial.

O relatório, cujo objetivo era delinear o papel da ciência em tempos de paz, sintetizou o sentimento comum em torno da ciência e de sua importância para o progresso. No período em que foi produzido, o relatório buscou ressaltar a superioridade da ciência moderna sobre todas as demais formas de conhecimento, a relevância do avanço da ciência para a promoção do progresso social, bem como o papel central do cientista nesse processo. O relatório afirmou uma fé na idéia de progresso com uma visão positivista das ciências<sup>1</sup>. De acordo com essa visão, os seres humanos, as sociedades, e também as ciências melhoram com o passar do tempo como resultado, entre outras coisas, da acumulação de conhecimento, habilidades e práticas, aperfeiçoando-se cada vez mais. E, neste

<sup>1</sup> Essa visão otimista da ciência foi desenvolvida, dentre outros, pelo filósofo francês Augusto Conte (1798-1857).

sentido, o relatório defendia que o desenvolvimento social se faria por aumento do conhecimento científico e do controle científico da sociedade, levando a crer que o futuro seria melhor e superior, se comparado ao presente.

Na concepção do “modelo linear”, como ficou conhecida a idéia de desenvolvimento científico defendida no relatório, a mudança técnica é compreendida como uma seqüência de estágios, em que novos conhecimentos advindos da pesquisa científica levariam a processos de invenção que seriam seguidos por atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, resultando, ao final da cadeia, em introdução de produtos e processos comercializáveis. A visão da ciência básica e de sua relação com a inovação tecnológica apresentada por Bush tornou-se o alicerce da política científica nacional americana para as décadas posteriores à guerra (STOKES, 2005). A crença de que uma nação não deve depender de outras para obter seu conhecimento científico básico novo, sob pena de ser lenta em seu progresso industrial e fraca em sua situação competitiva no comércio mundial influenciou, não só a política nos Estados Unidos, como a de muitos outros países.

A visão de Bush do relacionamento entre a ciência fundamental e a inovação tecnológica criou a imagem que veio a representar a versão dinâmica da visão pós-guerra, com a pesquisa básica levando à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento, e em seguida à produção ou a operações, segundo a inovação seja de produto ou processo. Aumentar o “capital científico”<sup>2</sup> e fortalecer os centros de investigação básica, principalmente as faculdades, universidades e institutos de investigação que fornecem o ambiente propício para a criação de novos conhecimentos científicos foram recomendações feitas por Bush.

O documento apresenta um traço marcante: a ênfase dada ao papel do Estado na promoção do avanço da ciência, concepção que marcou fortemente o período. Ao falar de liberdade na pesquisa, ressaltou a importância das universidades e dos institutos de pesquisa como centros da pesquisa básica que, como defendido por Bush, é a pesquisa capaz de converter o avanço científico em avanço tecnológico que, por sua vez, irá gerar desenvolvimento econômico e social.

O relatório expressou clara e insistentemente a importância que o governo deveria atribuir à formação de recursos humanos para o sucesso da ciência e da tecnologia, considerado essencial para a criação de novos conhecimentos científicos. Esta visão causou impacto não só na política americana. No Brasil, pode ser visto seu reflexo no modo como se deu a organização do sistema nacional de PG e na responsabilidade pelo desenvolvimento científico e tecnológico a ele atribuído, como discutido na seção a seguir.

2 Termo usado por Vannevar Bush no relatório *Science, the Endless Frontier* (1945).

### 3 A Organização da PG Brasileira: a Ciência Vista como uma “Fronteira Sem Fim”

A ênfase na importância da formação de recursos humanos para a pesquisa não é nova. Como dito anteriormente, “o clássico documento *Science the Endless Frontier* já afirmava a importância de uma massa crítica de pesquisadores competentes para a inovação tecnológica e a competitividade dos países” (VELHO, 2007, p. 23).

Após os anos 50, esforços empreendidos por diversos países para sistematizar as atividades de pesquisa científica e tecnológica incluíram as atividades de formação de recursos humanos. No Brasil, a qualificação formal de pesquisadores foi impulsionada principalmente a partir da década de 60. Ações coordenadas pelo governo, com o apoio da comunidade científica iniciaram naquele período uma nova fase da educação superior brasileira. O modelo da PG brasileiro foi organizado em torno do paradigma do modelo linear de inovação, ou seja, baseado na idéia da ciência como uma “fronteira sem fim”, com a responsabilidade de impulsionar o desenvolvimento do país.

A educação no nível de pós-graduação, como em todos os demais níveis, desde a educação fundamental, em cada fase da história reflete a interligação dos fatores culturais e econômicos, da demanda social pela educação, do poder político. Sobral (2000) aponta que as formas pelas quais a educação tem sido abordada na sociedade brasileira têm variado historicamente, evidenciando a idéia de Durkheim de que a educação é um processo de socialização – que integra os indivíduos no contexto social – e, por essa razão, varia segundo o tempo e o meio. Contribuindo para reprodução do sistema social do qual faz parte, a educação brasileira tem tido historicamente diferentes funções: de socialização e de formação, da atribuição de “status” aos indivíduos e como instrumento de mobilidade social, principalmente nas décadas de 50 e 60; ou de impulsionar o crescimento econômico do país nos meados da década de 60 e na década de 70, em um período em que a educação foi legitimada principalmente pelas questões econômicas.

A idéia vigente desde o fim da Segunda Guerra era de que a ciência era uma importante ferramenta para o processo de desenvolvimento e planejamento econômico, o que levou os cientistas a sustentarem que lhes cabia a responsabilidade de não se limitarem a ter uma vida acadêmica, mas também participar de todas as decisões relevantes da sociedade.

Segundo Schwartzman (2007), essa visão política da comunidade científica defendia, entre outras idéias, as de que o sistema educacional precisaria ser mo-

dificado, de que a ciência e a tecnologia deveriam contar com órgãos poderosos de planejamento institucionalizado. De fato, no Brasil, no período pós-guerra, deu-se a criação de muitas instituições relacionadas ao apoio e à execução de pesquisa, dentre as quais o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas em 1949; o Conselho Nacional de Pesquisas (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), em 1951; e a criação de instituições de ensino, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em 1950, e a Universidade de Brasília, em 1962.

No final da década de 60, o ensino superior passou por uma profunda reorganização e entrou num período de rápida expansão. Foram criados vários órgãos e começaram a serem organizados fundos para a ciência e tecnologia. Desse processo resultou a expansão de instituições de ensino de pós-graduação e de pesquisas. O otimismo em relação ao papel positivo da ciência e da tecnologia, e a visão de que as universidades eram atores fundamentais na conquista de transformações sócio-econômicas, aliados às concepções do modelo linear, fez com que houvesse forte impulso para a organização do sistema de pós-graduação e o início das atividades de pesquisa nas universidades.

#### 4 A Institucionalização da PG Brasileira

Como dito anteriormente, o sistema nacional de pós-graduação (SNPG) foi organizado a partir da década de 1960. Ainda nos dias atuais este é o sistema que alicerça a formação de especialistas nas áreas científicas e tecnológicas. Considerado um dos fenômenos mais significativos no ensino superior brasileiro, como ressalta Martins (2005); a expansão do sistema de pós-graduação assentou-se em bases sólidas, tais como os procedimentos de avaliação para autorização de criação de cursos e para a alocação de recursos; os investimentos realizados na formação de recursos humanos no país e exterior e a promoção da cooperação científica, entre outras ações. Alguns números podem mostrar o êxito alcançado pelo sistema. Em 2006 eram 2.267 programas credenciados em todo o país – um número 87% maior do que na década anterior; o número de alunos matriculados cresceu cerca de 70% no mestrado e 106% no doutorado no mesmo período, segundo dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Desenvolvidos principalmente nas universidades, os cursos também fazem parte das atividades de alguns institutos de pesquisa que, juntamente com as empresas, passaram a ser reconhecidos como importantes atores sociais nos novos modelos sobre produção e uso do conhecimento, concebidos nas últi-

mas duas décadas (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998; BRISOLLA et al., 1997; entre outros).

Tendo as universidades públicas como base institucional principal e como *locus* privilegiado os programas de pós-graduação, como apontado por Velho (2007); este sistema foi criado como parte de um esforço mais amplo de impulsionar o desenvolvimento do país. E ainda hoje, após quatro décadas da organização do sistema, a importância da formação de recursos humanos para atuar em atividades científicas e tecnológicas é um dos focos principais da política que busca dar impulso aos sistemas de inovação e à capacidade competitiva do país.

A pós-graduação brasileira foi criada com a função social de qualificar recursos humanos e produzir conhecimento científico e tecnológico que permitissem a expansão industrial do país. Alinhada à concepção positiva da ciência, a aspiração de autonomia nacional se fez dominante através do entendimento da necessidade de geração de conhecimento científico e tecnológico, tendo em vista a superação da dependência em relação aos países centrais. Neste projeto de autonomia, o fortalecimento da competência científica e a consolidação da pós-graduação na universidade eram muito importantes, pois “o ciclo completo de produção do conhecimento não podia ser dominado sem a pesquisa básica, geralmente realizada na universidade” (SOBRAL, 2000, p. 6).

Foi no final da década de 70 que se deu o grande impulso do papel da educação no desenvolvimento brasileiro. Esta passou a ser considerada politicamente, e nela se colocou, sobretudo, o papel de construção da cidadania. Houve abundância de recursos para projetos científicos e tecnológicos. A investigação científica no Brasil foi fortemente concentrada nas universidades, aliada aos programas de pós-graduação. Como apontado por Trindade (2005), naquele período foram implantadas políticas para que as universidades públicas pudessem expandir seus programas de pós-graduação em diversas áreas e para a concessão de fundos para as atividades de ciência e tecnologia.

A expansão da ciência e da tecnologia brasileiras, ocorrida na década de 70, foi parte de um projeto de autonomia nacional que contou com forte respaldo de setores militares e de acadêmicos que, apesar de uma história de conflitos com o governo militar, simpatizavam com os ideais nacionalistas, segundo Schwartzman (1993). A ideologia desenvolvimentista atribuiu à educação o papel de criar a massa crítica capaz de atender às prioridades definidas pelo planejamento econômico.

Foram colocados à disposição da comunidade científica os incentivos financeiros necessários para suas atividades de ensino e pesquisa e o governo

delineava numa política científica e tecnológica que concebia um modelo da pós-graduação baseado na prática de emulação de experiências bem-sucedidas, formuladas e implementadas no contexto dos países centrais. Romanelli (2001) expressa que esse “transplante cultural” contribuiu para que o país mantivesse um estado de dependência cultural, por causa dos obstáculos que este modo de apropriação apresenta para a produção de conhecimento científico e tecnológico local. Segundo a autora, a tentativa de adequação dos modelos importados sempre parte do falso pressuposto de que o que está errado não são os modelos, mas a realidade mesma e, deste modo, há uma inversão de valores: tenta-se impor mudanças à realidade para que ela se adapte aos esquemas pré-estabelecidos.

Seguindo a idéia de transplantar um modelo concebido em outras realidades, modelos e conceitos transferidos principalmente dos Estados Unidos alicerçaram a organização do sistema de ensino e pesquisa brasileiro. Na reforma do ensino de 1968, muitos elementos extraídos das universidades de pesquisa norte-americanas, como o sistema de créditos, as instituições de pesquisas, os programas de pós-graduação que conferem graus de mestrado e doutorado, foram estabelecidos. A reforma, ao não considerar algumas características da realidade sócio-econômica do país teve como resultado a explosão da demanda pelo ensino superior e o crescimento do número de instituições privadas, e a grande busca pelos diplomas acadêmicos, o que levou a uma rápida proliferação de programas de pós-graduação pelo país, dentre os quais muitos com qualidade questionável. Estes fenômenos, aliados ao fortalecimento da cultura da meritocracia que se consolidou e ganhou legitimidade durante o período militar, tiveram como consequência a adoção do mecanismo de “revisão por pares” dos programas de pós-graduação, que se tornou o procedimento de avaliação adotado pela Capes para o credenciamento de programas de pós-graduação.

A partir das décadas de 1980 e 1990 observou-se a aceleração do processo de globalização, a maior abertura do nosso país ao mercado internacional e a tentativa de entrar no novo paradigma produtivo. Velho (2007) aponta que tudo isso impulsionou a idéia de que a ciência, tecnologia, governo e indústria deveriam estar ligados por sistemas de inovação completos, multi-institucionais. Nesse quadro, a formação de recursos humanos tornou-se ainda mais importante para aumentar a competitividade do país, formando pesquisadores altamente qualificados pelas universidades e pelo sistema de pós-graduação para atuar na produção científica e de novas tecnologias de ponta.

As universidades passaram a ocupar papel ativo no processo de vinculação universidade-setor produtivo, que antes era desempenhado pelo Estado. Naquele

momento, o estímulo à constituição de parques e pólos tecnológicos, incubadoras de empresas ou escritórios universitários de transferência de patentes tornou-se o mecanismo usual de indução à vinculação. Essa nova proposta passaria por um redirecionamento da atividade universitária, que deveria ser fortemente orientada pelo mercado.

A universidade, juntamente com outras instituições como empresas e o governo são atores que passaram a desenvolver um novo modo de produção do conhecimento, dentro da concepção de educação para a competitividade. Houve forte impulso da percepção de que a produção do conhecimento envolve novos atores e novas formas de organização. Ciência e tecnologia são analisadas em um contexto mais amplo do que no passado. Os recursos humanos são enfatizados como fator-chave para a produção e difusão do conhecimento, segundo Sirilli (1998); e a formação de tais recursos torna-se cada vez mais objeto de interesse.

## 5 A PG Brasileira no Contexto dos “Novos Modos de Produção do Conhecimento” e da “Aplicação da Ciência e da Tecnologia”

Ao lado da mudança do paradigma linear para um modelo interativo, a partir da década de 80 surgiu uma nova maneira de perceber as interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade nos países industrializados. Os enfoques otimistas foram substituídos por uma maior preocupação com os efeitos dos avanços da ciência e da tecnologia na sociedade.

A crise científica, segundo Salomon (1996), refletiu a crise que estava ocorrendo na sociedade. Os problemas com a deterioração da qualidade de vida, o estado caótico do desenvolvimento humano, as dificuldades de transporte, as ameaças ao meio ambiente, assim como as crescentes desigualdades na maioria dos países industrializados e muito mais as que existem entre estes e os países em desenvolvimento, tudo isto exigiu controle sobre o desenvolvimento do progresso técnico e a criação de novas trajetórias capazes de reconciliar o progresso da tecnologia e um tipo mais harmonioso de desenvolvimento.

Esta missão foi colocada nas mãos daqueles responsáveis pela elaboração das políticas e da comunidade científica e também atinge diretamente os que estão se formando e virão a atuar nessas comunidades. A preocupação com os impactos ambientais, sociais, econômicos e políticos da ciência e da tecnologia deve fazer parte da formação de recursos humanos para pesquisa na sociedade atual.

A partir da década de 80 observou-se a emergência de novos paradigmas, dentre os quais, como citados anteriormente, estão o papel social e cultural que desempenham a ciência e tecnologia em uma sociedade em particular, a transformação nas formas de produção do conhecimento e na concepção da dinâmica das relações entre a universidade, o governo e a indústria, a noção de “arenas transepistêmicas” e a relação entre pesquisa básica e aplicação prática.

À luz de novos paradigmas da C&T e de debates sobre como se dá a produção do conhecimento, o papel social e cultural que desempenham a ciência e tecnologia; das relações entre pesquisa básica e aplicação prática; e da participação de atores não-científicos no processo de construção e avaliação do conhecimento, é possível apontar alguns desafios que se colocam à maneira como o SNPG foi concebido e é ainda gerido.

Observa-se que, mesmo diante da emergência de novas abordagens não-lineares e interativas ocorrida nos anos recentes, os princípios que norteiam a organização da PG no Brasil ainda mantêm traços típicos da concepção linear. Embora desde a década de 1980 tenha havido, por parte de vários países, a constatação de que os investimentos em P&D não levariam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico nem ao sucesso econômico, e de que nada estaria garantido apenas pela invenção de novas técnicas, a PG ainda estimula a permanência da mentalidade ligada à idéia de que investimentos substanciais em pesquisa e desenvolvimento se traduziriam, invariavelmente, em avanço científico e tecnológico. Dessa forma, como expresso por Dias (2007, p. 38), ainda prevalece uma concepção reducionista e mecanicista segundo a qual “mais dinheiro gera mais ciência e mais tecnologia.”

Pode ser observada, ainda, a idéia de que para estimular o avanço científico e tecnológico é necessário formar um número crescente de pesquisadores qualificados, o que representaria uma condição necessária e suficiente para promover um aumento do bem estar social, através do avanço da ciência e da tecnologia, noção que esteve presente de modo imperativo no relatório de Vannevar Bush.

A PG brasileira se baseia em princípios de reconhecimento estritamente acadêmicos da qualidade dos cursos, cujas recompensas estão associadas, entre outros critérios, às publicações e à produção de conhecimento segundo um padrão linear, da ciência básica à aplicada e, depois, ao desenvolvimento e à produção. A Capes, agência responsável pela coordenação dos cursos de PG, utiliza critérios de avaliação que levam ao aumento na disputa dos cursos por mais recursos, associada à obtenção dos melhores conceitos. Isso obriga os membros da comunidade científica a demonstrar cada vez mais produtividade

científica, sobretudo em termos de publicação nos veículos acadêmicos de melhor reputação nos respectivos campos, gerando competição, não somente entre cientistas que buscam a ocupação nos espaços editoriais ou que buscam a manutenção das esferas de prestígio e influência, mas gerando uma luta constante do pesquisador pela superação de seus próprios desempenhos no que diz respeito ao número de trabalhos que publica.

Essa lógica de atribuição de papéis e reconhecimento que avalia a excelência científica dos pesquisadores, também contribui para reforçar a concepção da separação entre ciência básica e aplicada, ao colocar pesquisadores em “lados opostos”. O reconhecimento do trabalho pelos pares e a ênfase na originalidade observada pode levar os pesquisadores a concentrarem-se naquelas atividades que são capazes de lhes conferir maior visibilidade e cuja promessa científica seja mais fácil de evidenciar do que o valor social, por exemplo.

É na avaliação realizada pelos pares da comunidade científica (*peer review*) que a Capes se firma para recomendar, reconhecer e atribuir conceitos para os cursos de PG. Segundo Davyt e Velho (2000), a revisão por pares surgiu com a própria ciência. Contudo, “isto não significa que os mecanismos e procedimentos da avaliação da ciência tenham sido sempre os mesmos desde seu surgimento, há mais de três séculos” (p. 93). Segundo os autores, o que parece ter se mantido durante todo este tempo é a noção de que apenas os próprios cientistas podem avaliar o trabalho de seus colegas.

No Brasil, a cultura da meritocracia, baseada no sistema de revisão por pares consolidou-se durante o período militar e ganhou legitimidade, como apontado por Trindade (2005). A revisão por pares desempenha o papel de decidir sobre a relevância da pesquisa, constituiu-se a principal forma de decidir sobre a seleção da pesquisa, a publicação acadêmica, a seleção ou a promoção de cientistas e de investimentos institucionais.

A revisão por pares tem entre seus objetivos analisar um trabalho antes da sua publicação e analisar propostas de pesquisa. O objetivo da revisão tem tradicionalmente sido focar a excelência, afastando a possibilidade de fraude; visando identificar “as melhores” propostas de pesquisa – a chamada “pesquisa por fazer” (DAVYT; VELHO, 2000, p. 93), os melhores artigos e pesquisadores. Através da revisão por pares também são determinadas as ofertas de incentivos como bolsas de estudos, canais de publicação, trabalhos, *status* e recursos, como relatam Nightingale e Scott (2007). A avaliação de projetos de pesquisa subsidia o futuro financiador, para quem a avaliação procura reduzir os riscos de financiar, por exemplo, um projeto atraente, promissor, mas não exequível. Com base nesta premissa, o julgamento por

pares tem sido amplamente utilizado pelas agências financiadoras – governamentais, universitárias, privadas – para alocar recursos a indivíduos ou grupos que apresentam propostas de pesquisa. Ao avaliar, membros da comunidade científica, como revisores, têm o poder de transformar projetos em pesquisas científicas (CERRONI, 2003).

Nos dias atuais há consenso sobre o valor social da pesquisa. Entretanto, há também consenso em torno da necessidade de que os investimentos feitos na pesquisa gerem retorno para a sociedade (NIGHTINGALE; SCOTT, 2007). Assim sendo, a relevância da pesquisa, que tem sido dirigida da comunidade científica para a sociedade, precisa ser uma questão melhor refletida. Ao decidir pela relevância da pesquisa, os membros da comunidade científica – os pares – devem considerar a complexidade da criação de novas formas de produção e de novos campos do conhecimento, e estender o seu foco – antes disciplinar – para as questões emergentes na sociedade. Por exemplo, ao dirigir a pesquisa no campo espacial, uma instituição deve não só ter como foco as áreas fins de sua atividade – como a pesquisa pura em ciências espaciais e atmosféricas – mas somar a essas pesquisas a aplicação dos conhecimentos produzidos, de forma a integrar outros campos do conhecimento, outras áreas e outras disciplinas. Essa decisão não é trivial quando feita pelos pares de áreas especializadas.

Algumas das críticas à revisão por pares apontam o caráter “corporativista” e de “universo fechado” que esta se constitui. Dagnino (2004) aponta que o critério e a ferramenta que viabilizam a revisão por pares podem implicar na simples reprodução dos problemas existentes. Segundo o autor, mesmo em países avançados, como os EUA, onde a revisão por pares tem sido aplicada sistematicamente há mais de cinco décadas, ela não foi capaz de superar o corporativismo. O autor aponta que:

O fato da comunidade de pesquisa brasileira ser mais de vinte vezes menor do que a norte-americana, muito menos diversificada, e espacialmente concentrada, revela que a adoção do critério e da ferramenta que o operacionaliza é, no mínimo, insuficiente para combater o corporativismo. (p. 23).

A comunidade disciplinar comunga regras. Ao analisar o trabalho proposto por um colega, os pares analisam se o trabalho se adequou a elas, nunca questionam a validade das próprias regras, como ressaltam Dayvit e Velho (2000). Ao se pensar na ciência de aplicação e capaz de impulsionar o desenvolvimento social e a capacidade de inovação, observa-se que estas questões requerem soluções interdisciplinares que integrem conhecimento de diferentes áreas. Ao

invés de dar respostas satisfatórias a estas questões, esse modelo de revisão por pares resulta no “encapsulamento” disciplinar da pesquisa.

Nesse modelo de avaliação, ao decidir pela atribuição de conceitos aos programas de pós-graduação, a comunidade científica buscaria, então, garantir que seja apoiada a “ciência de qualidade”, tal como esses termos foram definidos pelo documento de Vannevar Bush. O argumento para isso é que só os próprios cientistas têm competência e legitimidade para avaliar a qualidade da pesquisa realizada ou daquela que está por ser feita. E quanto àqueles que, embora não trabalhem dentro de um determinado grupo de pesquisa – os quais Knorr-Cetina (1981) chamou de não-cientistas – têm interesse no resultado das pesquisas? As pesquisas são, segundo Knorr-Cetina, influenciadas tanto pelos cientistas quanto pelos não-cientistas. Assim, estes últimos também devem ser partes integrantes nas decisões. Além dos cientistas no laboratório, o “campo transcienceífico” pode incluir o reitor da universidade, as agentes administrativos do instituto de pesquisa, membros ou representantes da indústria, entre outros.

É necessário construir meios através dos quais seja possível estender as decisões hoje tomadas somente pelos pares científicos. Para isso, deve-se partir da compreensão das mudanças que ocorreram – e nas que ainda estão em curso. Entende-se que a produção de novos conhecimentos inclui não somente os atores tradicionais da ciência e exige novas estratégias para sua avaliação.

Gibbons *et al* (1996), vai além desse universo próximo em que se encontrariam os não-cientistas citados por Knorr-Cetina, ao apresentar o conceito de “modo 2” de produção do conhecimento científico. O “novo modo de produção do conhecimento” foi o termo utilizado por Michel Gibbons *et al.*, no livro *The New Production of Knowledge*, para explicar como se dá a produção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos na atualidade. Os autores apontam que essa produção pode se dar de dois modos, denominados “modo 1” e “modo 2.” O primeiro, acadêmico, impulsionado pelo pesquisador, baseado em disciplinas, e o segundo, contextualizado, focado em problemas e interdisciplinar.

O “modo 1” corresponde a um sistema de valores e atitudes que é típico do *establishment* acadêmico, que foi caracterizado pelo “tipo ideal” desenvolvido por Robert K. Merton (SCHWARTZMAN, 2003). Entre outras, estas normas e valores incluiriam a propriedade compartilhada - “comunista”, segundo as idéias de Merton - dos conhecimentos produzidos; o ceticismo, como princípio sistemático de dúvida e exigência de rigor; e o desinteresse do cientista em relação aos eventuais ganhos materiais derivados da aplicação de seus conhecimentos – o prestígio e os prêmios acadêmicos são as únicas gratificações legítimas a que o pesquisador deve aspirar. No “modo 1” as instituições de pesquisa são

autônomas, as recompensas acadêmicas estão associadas às publicações na literatura aberta, e a produção de conhecimento segue um padrão linear, da ciência básica à aplicada e, depois, ao desenvolvimento e à produção.

O termo “modo 2” foi utilizado por Gibbons e seus colaboradores para caracterizar as formas de estruturação das atividades de pesquisa científica e tecnológica, onde se rompem as novas barreiras entre as disciplinas acadêmicas tradicionais, pesquisa básica e aplicada, o mundo da academia e o mundo empresarial e dos interesses públicos, o conhecimento de domínio público e o conhecimento apropriado.

O “modo 2” contrasta com o antigo “modo 1” em que a pesquisa se organiza em disciplinas estanques e se desenvolve pela curiosidade intelectual dos pesquisadores. No “modo 2” as instituições de pesquisa são intimamente associadas ou vinculadas aos usuários – empresas, agências de governo, fornecedores de serviços, consumidores, sociedade em geral - os incentivos se baseiam nos produtos práticos, reais ou esperados; os resultados da pesquisa são apropriados por grupos sociais não acadêmicos; e a seqüência de produção linear é rompida, sendo o conhecimento desenvolvido no contexto das aplicações. A Tabela a seguir apresenta uma síntese dos dois modos.

**Tabela** – Diferenças básicas entre o “modo 1” e o “modo 2”

MODO 1 (linear)	MODO 2 (não linear)
O conhecimento básico é produzido antes e independentemente de aplicações	O conhecimento é produzido no contexto das aplicações
Organização da pesquisa de forma disciplinar	Transdisciplinaridade
Organizações de pesquisa homogêneas	Heterogeneidade e diversidade organizacional
Compromisso estrito com o conhecimento: os pesquisadores não se sentem responsáveis pelas possíveis implicações práticas de seus trabalhos	“Accountability” e reflexividade: os pesquisadores se preocupam e são responsáveis pelas implicações não-científicas de seu trabalho

**Fonte:** (GIBBONS; TROW; SCOTT *et al.*, 1994 *apud* SCHWARTZMAN, 2003, p. 375).

Schwartzman (2005) afirma que o “novo modo” serve para caracterizar uma forte tendência que vem ocorrendo em todo o mundo, em que a pesquisa científica e tecnológica se torna, ao mesmo tempo, mais importante, mais cara

e mais fortemente ligada a interesses e motivações de ordem prática, e onde o espaço para a pesquisa acadêmica mais tradicional vem se reduzindo. A passagem de um a outro modo de produção do conhecimento, segundo Schwartzman, (2005, p. 1)

pode ser traumática e cria uma série de problemas, mas, ao mesmo tempo, torna a pesquisa mais dinâmica e relevante, e com mais condições de conseguir os recursos e o apoio de que necessita para continuar se fortalecendo.

Isso desde que sejam implementadas novas políticas, seja de planejamento, alocação de recursos ou de avaliação, que considerem a importância da produção do conhecimento no contexto das aplicações, e não somente do ponto de vista acadêmico.

A análise sobre os modos de produção do conhecimento também é apresentada por Stokes (2005), que trata da aplicação da ciência e da tecnologia. Para se referir à combinação de pesquisa básica e aplicada que caracterizou a ciência de Pasteur no século XIX, o autor utilizou a expressão “quadrante de Pasteur” como os novos modelos de inovação científica, por contraste ao “quadrante de Bohr” da ciência básica. O autor procurou refletir sobre os objetivos da ciência e suas relações com a tecnologia, reexaminando o vínculo entre a inclinação para a busca do conhecimento fundamental e a tendência para a aplicação prática.

A pesquisa básica, definida por Stokes (2005) como aquela que procura ampliar o campo do entendimento fundamental, situa-se no que ele denominou “quadrante de Bohr”, cuja teoria para a explicação do modelo atômico proposto por Rutherford em 1911, levando em conta a teoria quântica, não foi levada a sério no momento em que foi concebida e somente depois, no decorrer da década de 1920, contribuiu com vários físicos para a criação do modelo existente hoje.

A pesquisa aplicada volta-se para alguma necessidade ou aplicação por parte de um indivíduo e é situada no “quadrante de Edison”, que foi um dos primeiros inventores a aplicar os princípios da produção maciça ao processo da invenção. Por seu turno, a pesquisa básica que busca estender as fronteiras do entendimento, mas que é também inspirada por considerações de uso, merece ser, segundo Stokes, reconhecida como o “quadrante de Pasteur”, em vista da combinação que Pasteur fez entre entendimento e uso em suas pesquisas. A pesquisa pode ser movida, ao mesmo tempo, pela busca de entendimento científico e por considerações de uso.

Stokes argumenta que embora o modelo linear considerasse os avanços da ciência como determinando integralmente o desenvolvimento da tecnologia, de fato o relacionamento entre ambos é muito mais interativo, com a tecnologia exercendo às vezes forte influência sobre a ciência. Deste modo, será possível um entendimento mais profundo desse relacionamento se for notada a importância da pesquisa situada no Quadrante de Pasteur.

O valor da ciência básica inspirada pelo uso é a conjunção das promessas científicas e do seu valor social, que não se detém a um extremo ou outro, representando pelo Quadrante de Bohnr ou de Edison, mas a pesquisa que está situada no Quadrante de Pasteur que é, na maioria dos casos, inspirada pelas necessidades da sociedade.

As novas formas de produção do conhecimento, a importância do papel social que desempenha a ciência e a tecnologia, a relação entre universidade-governo e indústria e o entendimento de que outros atores, além dos cientistas, participam do processo de construção do conhecimento contrasta com o modelo de avaliação desse processo de construção feita de modo disciplinar, por especialistas da área, com critérios internos de excelência.

Para a gestão de cursos de pós-graduação isso representa um desafio enorme: conduzir as atividades de formação de recursos humanos de forma interdisciplinar, considerando o papel social da ciência e, ao mesmo tempo, ter os seus cursos avaliados de modo disciplinar, através de critérios e de valores que consideram o conhecimento produzido de acordo com o "modo 1". Como proceder quando essa tensão se apresenta é um dilema enfrentado por vários programas de pós-graduação que não se enquadram nos moldes das disciplinas mais tradicionais e institucionalizadas.

O grande desafio das "novas políticas" de formação de recursos humanos em nível de pós-graduação é realizar ações que unam objetivos diferenciados: (1) estimular a iniciativa, criatividade e capacitação científica dos pesquisadores que atuam na PG e daqueles que estão se formando e, ao mesmo tempo, (2) criar mecanismos que levem estes recursos humanos a estabelecer um forte vínculo entre o que eles fazem com a realidade e as necessidades do país, a fim de fortalecer a produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dentre os desafios a serem enfrentados pelos *policy-makers* está o de criar estruturas capazes de identificar a relevância da pesquisa de modo inter e multidisciplinar, expandir a análise da relevância da pesquisa para além da revisão feita pelos pares, realizar avaliação do conhecimento produzido no contexto de aplicação do qual participam não-cientistas.

Para isso, os responsáveis pela gestão da PG devem reconhecer as mudanças de paradigmas da C&T, a importância de papel social do conhecimento científico e tecnológico, os limites dos critérios de avaliação tradicionalmente adotados pela comunidade científica. Uma vez que muito provavelmente o modelo de decisão baseado na opinião dos pares não deve mudar no futuro próximo, o que cabe é a conscientização da comunidade científica de que é necessário refletir e discutir seriamente sobre novas formas de estruturação dessas decisões.

A comunidade científica deve conceber novas políticas de formação de recursos humanos considerando que as atividades de pesquisa científica e tecnológica devem romper as barreiras entre as disciplinas acadêmicas tradicionais, pesquisa básica e aplicada, o mundo da academia e o mundo empresarial, assim como devem substituir as estratégias baseadas no “modo 1” e nas concepções do modelo linear. Para isso, é necessário que os novos paradigmas da ciência e tecnologia sejam colocados na pauta das discussões sobre o modelo mais adequado para a pós-graduação brasileira, seja por iniciativa da Capes, tanto quanto por iniciativa dos que atuam na gestão dos cursos em todo o país.

Evidentemente, sabe-se que é muito difícil realizar mudanças nos procedimentos de avaliação da ciência, relativizando o papel da avaliação por pares e a ênfase na produção científica em veículos indexados. Por um lado, a ideia do modelo linear é poderosa e ainda defendida pela maioria dos pesquisadores, que se constituem em forte grupo de interesse. Por outro lado, é muito mais fácil proceder à avaliação tradicional: artigos publicados podem ser recuperados através de bases de dados internacionais acessíveis e existem fórmulas padronizadas para calcular o fator de impacto de periódicos, artigos e pesquisadores. Mas, os critérios necessários para avaliar o conhecimento produzido de forma multidisciplinar e interativa e que visa à aplicação ainda não foram desenvolvidos de forma sistemática e, no estágio atual, ainda estão longe de consensuais: a trajetória de um problema prático a um projeto de pesquisa (ou vice-versa) não é trivial, a definição do que é socialmente relevante é matéria de debate.

Em última instância, as agências financiadoras de pesquisa e de formação de recursos humanos qualificados têm que prestar contas ao governo e ao público de como gastam seus recursos e são, portanto, usualmente levadas a adotar um enfoque baseado em resultados – normalmente expressos em números de titulados e número de publicações científicas.

Mas, ainda que difícil e controverso, a comunidade acadêmica e os tomadores de decisão em Políticas de Ciência e Tecnologia não podem se furtar a essa reflexão e debate, já que é de se esperar que esses atores sejam promotores de debates e agentes de mudança social.

## Referências

- BRASIL. **Serviços Capes, 2007**. Disponível em: <<http://servicos.capes.gov.br/projetorelacaocursos/jsp/grandeAreaDet.jsp>>. Acesso em: 27 dez. 2007.
- BRISOLLA, Sandra Negraes et al. The university-industry-government relationship: a study of the State University of Campinas (UNICAMP). **Educação e Sociedade, 1997**. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73301997000400009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301997000400009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 18 jan. 2008.
- BUSH, Vannevar. **Science, the endless frontier**. United States Government Printing Office, Washington, 1945. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2008.
- CERRONE, Andrea. **Socio-cognitive perverse effects in peer review: reflections and proposals**. JCOM, 2003. Disponível em: <[http://jcom.sissa.it/archive/02/03/F020305/jcom0203\(2003\)F05.pdf](http://jcom.sissa.it/archive/02/03/F020305/jcom0203(2003)F05.pdf)>. Acesso em 10 fev. 2008.
- CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2005.
- DAGNINO, Renato Peixoto. Uma reflexão sobre os desafios da universidade pública brasileira. In: SEMINÁRIO SOBRE REFORMA UNIVERSITÁRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Anais eletrônicos...** UFG, 2004. Disponível em: <http://www.ufg.br/seminario-andifes/textos/ufscar/docs/dagnino.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2008.
- DAVYT, Amylcar; VELHO, Léa. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos, 2000**. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702000000200005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- DIAS, Rafael Brito. **A política científica e tecnológica latino-americana: relações entre enfoques teóricos e projetos políticos**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.
- GIBBONS, Michaels et al. **The new production of knowledge: dynamics of science and research in contemporary societies**. London: Sage Publications, 1996.
- KNORR-CETINA, Karen. The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science. **Pergamon, 1981**. Disponível em: <<http://www.jstor.org/view/00943061/di973960/97p1861q/0>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

KNORR-CETINA, Karen. Scientific communities or transepistemics arenas of research? A critique of quasi economic models of science. **Social Studies of Science**, New York: v. 12, n. 1, p. 101-130, 1982.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWTITZ, Henry. **The future location of research: a triple helix of University-Industry-Government Relations II**. In: CONFERENCE IN THE NEW YORK CITY. **Anais...** New York, 1998.

MARTINS, Carlos Benedito (org). **Para onde vai a pós-graduação em Ciências Sociais no Brasil**. Bauru, SP: EDUSC, 2005.

NIGHTINGALE, Paul; SCOTT, Alister. Peer review and the relevance gap: tem suggestions for policy-makers. **Science and Public Policy**, UK, v. 34, n. 8, 2007.

ODDONE, Nanci. Revisitando a “epistemologia social”: esboço de uma ecologia sociotécnica do trabalho intelectual . **Ciência da Informação**, 2007. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/viewarticle.php?id=831>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

ROMANELLI, Otaiza de Oliveira. **História da educação no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2001.

SALOMON, Jean Jacques. **Una búsqueda incierta**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1996.

SCHWARTZMAN, Simon. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, p. 361-395, 2003.

SCHWARTZMAN, Simon. **Ciência, universidade e ideologia: a política do conhecimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

SCHWARTZMAN, Simon. Doutorados no mundo, o modo II e a dama adormecida. **Simon's Blog**, 2005. Disponível em: <<http://sschwartzman.blogspot.com/2005/09/doutorados-no-mundo-ii-e-dama.html>>. Acesso em: 26 dez. 2007.

SCHWARTZMAN, Simon. Repensando o desenvolvimento: educação, ciência, tecnologia. **IDESP**, 1993. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/goethe.htm>>. Acesso em: 30 jan 2008.

SCHWARTZMAN, Simon. Understanding transplanted institutions: an exercise in contemporary history and cultural fragmentation. Jürgen Enders e Frans van Vught (eds) *Towards a cartography of higher education*

policy change - A Festschrift in Honour of Guy Neave. **Center for Higher Education Policy Studies, 2007**. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/neave.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2007.

SIRILLI, Giorgio. Conceptualizing and measuring technological innovation. **IDEA (Indicators and Data for European Analysis), 1998**. Disponível em: <<http://www.step.no/old/Projectarea/IDEA/papers.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2008.

SIUNE, Karen. Science Policy – Setting the Agenda for Research. Report from The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy. **Danish Institute for Studies in Research and Research Policy, 2001**. Disponível em: <[http://www.afsk.au.dk/ftp/Muscipoli/2001\\_8.pdf](http://www.afsk.au.dk/ftp/Muscipoli/2001_8.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2008.

SOBRAL, Fernanda da Fonseca. **Educação para a competitividade ou para a cidadania social?** 2000, Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000100002&lng=en&nr=m=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100002&lng=en&nr=m=iso)>. Acesso em: 14 jan. 2008.

STOKES, Donald. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas: Edunicamp, 2005.

TRINDADE, Hégio. Social sciences in Brasil in perspective: foundation, consolidation and diversification. **Social Science Information, 2005**. Disponível em: <<http://ssi.sagepub.com/cgi/content/refs/44/2-3/283>>. Acesso em: 25 jan. 2008.

VELHO, Léa. O papel da formação de pesquisadores no sistema de inovação. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 59, n. 4, out. 2007.