

G
g y i k p d
A s k d
V z b f
G T f o
M w

~~T~~
TextO
D para
DiscussãO

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Administração Estratégica
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

A Pesquisa e o Problema de Pesquisa: quem os determina? 1

Ivan Sergio Freire de Sousa 2

1 Artigo preparado para o curso "Ensino Superior: Estrutura, Funcionamento e Tendências numa Perspectiva Comparada", organizado pelo Núcleo de Pesquisas sobre o Ensino Superior da Universidade de Brasília (Nesub) para o corpo técnico da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (Capes).

2 Sociólogo, Ph.D. membro da equipe de pesquisa da Secretaria de Administração Estratégica, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Este artigo trata de uma questão que, com certa freqüência, vem sendo revisitada pelos estudiosos da ciência e tecnologia, principalmente por aqueles preocupados com a mudança tecnológica e seu direcionamento. Essa questão diz respeito a quem ou o que influencia o cientista na escolha do problema de pesquisa. A preocupação geral do trabalho é, assim, sobre os condicionantes da pesquisa. O interesse sobre esse tema liga-se, entre outras coisas, à crescente importância que a ciência assume no dia-a-dia das pessoas.

Além de ser uma atividade complexa, a ciência moderna possui também algumas características novas e importantes. Uma delas é a sua "corporificação tecnológica" - "technological embodiment", entendida como a instrumentalização crescente da atividade científica. Cada vez mais, entre o cientista e o objeto estudado, se interpõe uma série de instrumentos que funciona como um prolongamento do investigador. Essa utilização crescente de instrumentos na prática científica produz o aparecimento das relações de corporificação, definidas por Ihde (1979: 8) como aquelas "in which the machine displays some kind of partial transparency in that it itself does not become objectified or thematic, but is taken into my experiencing of what is other in the World". Para Ihde (1990) é esta corporificação tecnológica que faz com que a ciência moderna difira de suas antigas raízes.

Outra característica distinta da ciência moderna, e também crucial, é a transformação do conhecimento em mercadoria, é a mercadização dos resultados da pesquisa. Na literatura, essa questão é tratada de forma diferenciada. Exemplo disso são os trabalhos de Knorr-Cetina (1981) e Latour (1987), que serão discutidos um pouco mais adiante. Uma utilização empírica e recente desse tema foi feita por Juska & Busch (1994) no estudo sobre a transformação da colza de um cultivo agrícola secundário – utilizado inicialmente para a produção de óleo lubrificante destinado ao uso de navios e barcos – para um cultivo agrícola de extrema importância, responsável por uma ampla produção de óleo comestível em termos mundiais. No Brasil, este problema também vem sendo tratado por alguns estudiosos. Um exemplo é o trabalho de Queda (1989).

Para empreender a discussão sobre os deter-minantes da escolha do problema de pesquisa, começarei detendo-me um pouco no próprio conceito de ciência e de pesquisa científica. Isso dará uma base necessária aos argumentos a serem apresentados.

O que é ciência?

Uma discussão detalhada sobre a conceituação de ciência foge ao escopo deste trabalho. No esforço dessa conceituação, há estudos que são, ao mesmo tempo, importantes e divergentes entre si. Esse é o caso, por exemplo, de Winch (1970), cuja primeira edição foi publicada na Grã-Bretanha em 1958, e de Bhaskar (1979). Uma das divergências entre esses dois autores diz respeito à compreensão de ciência natural e ciência social. O primeiro defende uma proximidade entre filosofia e ciência social, ao mesmo tempo em que advoga um afastamento entre ciência social e ciência natural. O segundo argumenta a favor de uma proximidade entre ciência social e ciência natural, sem, contudo, negar a existência de importantes diferenças em métodos que se originam nas diferenças reais dos assuntos que lhe são sujeitos.

Para os propósitos deste artigo, utilizarei este segundo posicionamento que considero mais

adequado. Nele, a ciência de uma maneira geral é considerada como uma atividade social crítica e dinâmica cujo objetivo é a produção de conhecimento sobre os diferentes aspectos da natureza (Bhaskar, 1978; 1979). Essa atividade social da ciência possui objetivos diversos, tais como: a descrição, o controle, a predição e a explicação dos aspectos naturais e sociais formadores da natureza. Embora cada um deles tenha a sua importância, a explicação é considerada o objetivo maior da atividade científica. Explicar é penetrar além da superfície dos fenômenos, buscando compreender as relações mais fundamentais e determinantes.

Explicar, no dizer de Keat & Urry (1976), não é meramente mostrar que os fenômenos são regularidades empíricas bem estabelecidas. É algo mais que isso. É desvendar as necessárias interconexões entre os fenômenos pela explicação da sua estrutura subjacente e de seus mecanismos de ação.

A abordagem científica possui critérios e regras que caracterizam o trabalho do cientista. Logicidade (integridade lógica) e observabilidade (verificação empírica) são alguns deles. Ambos, logicidade e observabilidade, são essenciais à pesquisa científica. O conhecimento (descobertas) das coisas que nos cercam precisa fazer sentido, mas também corresponder aos fatos e fenômenos que observamos. A pesquisa científica é produto de uma decisão de observar a realidade com regras claras e rígidas. Estas regras são estabelecidas e aceitas por parte considerável da comunidade científica.

Ainda com referência aos dois critérios mencionados e utilizando uma extrema simplificação, posso afirmar que a teoria científica relaciona-se aos aspectos "lógicos", enquanto a pesquisa está mais envolvida com os aspectos "observacionais". É indiscutível, no entanto, que entre teoria e pesquisa existe sempre uma via de mão dupla. Vale, neste ponto, uma lembrança do que nos ensinou Max Weber ao afirmar que o domínio do trabalho científico não tem por base as conexões objetivas entre coisas, mas as conexões conceituais entre os problemas (Weber, 1949).

Pesquisa é uma atividade primordial para os achados científicos. É por meio dela que se produz o conhecimento original. É a ela que o conhecimento científico deve os seus mais extraordinários progressos. E o que vem a ser a pesquisa científica? Uma de suas definições é: "Pesquisa científica é uma investigação sistemática, controlada, empírica e crítica de proposições hipotéticas sobre supostas relações entre fenômenos naturais" (Kerlinger, 1973: 11). O autor ressalta que, felizmente, é fácil a elaboração da definição de pesquisa científica. Muito mais fácil do que conceituar teoria ou ciência. Difícil, ressalta ele, é encontrar pesquisadores e cientistas que concordem com ela. E isso faz sentido. Não é tarefa fácil o convencimento de pessoas altamente criativas.

Na atividade de pesquisa o pesquisador encontra situações onde suas decisões não estão previamente previstas nos manuais especializados. Isso não o impede de agir, de tomar decisões. Nessa atitude, ele pratica o que Kaplan (1964) denominou de "lógica-em-uso", em oposição à "lógica reconstruída". A primeira é aquela efetivamente utilizada pelos cientistas; a segunda é aquela, também feita por cientistas e filósofos, mas que, ao contrário da outra, se encontra explicitamente formulada nos referidos manuais.

Para os propósitos deste trabalho, entende-se que a pesquisa é fundamentada teórica, metodológica e tecnicamente, objetivando o esclarecimento de um problema ou questionamento inicial. O problema é, assim, o ponto de partida para a elaboração de uma pesquisa ou, em outras palavras, de um projeto de pesquisa. Nesse momento, o que quero discutir é sobre o conceito e formulação de problema, não ainda a problemática envolvendo a sua escolha.

Problema, diz Kerlinger (1980), é uma pergunta a respeito de relações entre variáveis. Em outras palavras, "um problema é uma questão que mostra uma situação necessitada de discussão, investigação, decisão ou solução" (Kerlinger, 1980: 35). Quanto mais claro e mais bem formulado for um problema, maior é a probabilidade de se ter uma boa estratégia de pesquisa, de um lado, e uma solução mais rápida e adequada do problema que a deu origem, de outro. A formulação do problema é, reconhecidamente, o ponto mais importante da pesquisa (Kerlinger, 1973).

Há um modelo tradicional de ciência que, utilizando-se de uma lógica dedutiva, detalha o trabalho científico a partir de uma idéia ou interesse do cientista. Esse interesse se traduz num problema concreto de pesquisa. De forma esquemática, esse modelo se desenvolve a partir do desdobramento teórico do interesse inicial do cientista. Dessa discussão teórica surgem as hipóteses, que nada mais são que uma tentativa de resposta para um problema. Elas são conjecturas das relações entre duas ou mais variáveis (conceitos). Após a enunciação das

hipóteses, o passo seguinte é a sua operacionalização, o que significa traduzir os conceitos originais em indicadores. Após esse processo as hipóteses teóricas se transformam em hipóteses testáveis. Como se pode deduzir dessa rápida esquematização, três são os principais elementos do modelo tradicional de ciência: teoria, operacionalização e observação. Esse modelo tradicional de representação da ciência está subjacente, de forma predominante nas pessoas, dentro e fora da atividade científica. Ocorre que esse modelo não esgota todas as possibilidades de se fazer ciência. Ele é apenas parte de um quadro maior de construção científica. Há, por exemplo, modos de se fazer ciência cuja rota é exatamente inversa a essa que acabei de esquematizar. Em vez de dedução, usa-se a indução. A preocupação não é com testar hipóteses ou checar teorias, mas com a construção de teorias a partir dos dados. Este é o caso da "grounded theory", de Glaser & Strauss (1980), que nada mais é do que a construção de teoria a partir dos dados. Trabalhar nessa direção não implica, contudo, que o pesquisador se confronta com a realidade como uma "tabula rasa". Ao contrário, os autores defendem que o pesquisador precisa ter uma perspectiva que o ajudará a ver dados relevantes e a abstrair, do escrutínio dos dados à sua disposição, categorias que sejam significantes (Glaser & Strauss, 1980: 21-43 e 251-257). Outras formas de se produzir o conhecimento científico existem a partir da interação dedução-indução e indução-dedução. Diz um conhecido professor de sociologia que, "na prática, a pesquisa científica tipicamente envolve alternância entre dedução e indução. Durante a fase dedutiva raciocinamos na direção das observações; durante a fase da indução raciocinamos a partir das observações" (Babbie, 1983). Um ponto adicional que deve ficar claro é que a estruturação da pesquisa é parte integrante da própria pesquisa e que esta estruturação é feita tendo em vista a solução de um problema. Se existem regras detalhadas para todo o procedimento da pesquisa, o mesmo não se dá com relação à escolha e às características do problema de pesquisa.

A escolha do problema de pesquisa

Seja qual for o modelo de ciência que se trabalhe, a escolha do problema de pesquisa é um momento crucial da atividade científica. Essa escolha decide o que vai ser esclarecido e isso é fundamental. Alguém já observou que uma forma de ver é também uma forma de não ver. Isso porque a focalização no objeto "A" implica um descarte ou esquecimento com relação ao objeto "B". A escolha do problema de pesquisa guarda, pois, implicações sobre o que deve ser conhecido. Apesar de reconhecidamente importante e de estudiosos das questões científicas terem discutido a sua centralidade para a compreensão do desenvolvimento científico (Zuckerman, 1978; Gieryn, 1978; Busch & Lacy 1981), pouco estudo empírico sistemático do problema de escolha da pesquisa tem sido realizado (Busch & Lacy, 1983; Sousa 1993).

A escolha do problema de pesquisa tem sido focalizada de diversos ângulos. O mais comum deles, talvez por ter sido o pioneiro, analisa a influência da sociedade e os seus limites sobre a ciência. Diz um dos estudiosos da atividade científica:

"Não faz parte dos meus propósitos argumentar que a empresa científica é ou deveria ser dissociada do mundo amplo dos afazeres humanos; muito pelo contrário. O ponto no qual estou insistindo é que os padrões da prática científica derivam da própria ciência, apesar de a ciência de qualquer período está intimamente envolvida com as preocupações humanas. Minha posição não é que acontecimentos fora do campo científico não tenham autoridade sobre a ciência; ao contrário, onde esses acontecimentos de fato governam, eles têm o direito de governar apenas pelo consentimento do governado" (Kaplan, 1964: 6).

Essa citação chama atenção para, pelo menos, três pontos. Um deles é a identificação de limites entre a ciência e a sociedade, evidenciando a problemática do que seja interno e externo ao campo científico. O outro é a idéia de que os padrões científicos derivam de decisões "internas" à ciência. O terceiro ponto é aquele que identifica a ocorrência da influência "externa" que se daria apenas com o consentimento dos personagens "internos" ao campo científico.

O campo de estudo da interdependência entre ciência e estrutura social possui um fundador emérito: Robert K. Merton. Esse campo de estudo foi denominado de sociologia da ciência, tido, na época, como uma subdivisão da sociologia do conhecimento. Dizia esse autor que "as relações *recíprocas* entre a ciência e a sociedade constituem o objeto da pesquisa (...) Mas, até há pouco, a reciprocidade dessas relações recebeu atenção muito desigual, pois dedicou muita atenção à influência da ciência sobre a sociedade e pouca atenção à influência da sociedade sobre a ciência"

(Merton 1970: 631). Para ele, a motivação do cientista para produzir conhecimento provinha do "desejo desinteressado de aprender", da "esperança de ganhos econômicos", da "curiosidade ativa ou ociosa", do "espírito agressivo ou de competição", do "egoísmo" e do "altruísmo". O autor enfatizava que "os mesmos motivos tomam expressões sociais diferentes em ambientes institucionais diferentes, assim como motivos diferentes podem tomar aproximadamente a mesma expressão social em determinado ambiente institucional" (Merton, 1970: 632).

Em outro trabalho, Merton (1970a) indicava que a escolha do problema de pesquisa ocorria dentro do campo científico e por razões intrínsecas a ele, embora guardasse uma influência indireta de fatores extrínsecos, como os de ordem tecnológica, militar e econômica. Evenson & Kislev (1975) se referiram à influência de grupos ligados a produtos agropecuários sobre a escolha de certos tópicos de pesquisa naquela área. Weinstein (1976) identificou a influência de fontes diversificadas originadas tanto interna quanto externamente ao campo científico. Valores políticos seriam um exemplo de influência exógena. Um pouco mais tarde, Zuckerman (1978) identificou no comportamento teórico do pesquisador o critério mais importante pelo qual o cientista escolhe o seu problema de pesquisa. A importância científica do problema e a facilidade para o atingimento de soluções foram critérios adicionais identificados pelo mesmo autor. Todos eles, no caso, critérios internos.

Busch & Lacy (1981) chegaram a sumarizar uma série de fontes de influência para a escolha do problema de pesquisa trabalhada pela literatura referente às ciências agrícolas. Eles agruparam essas diferentes fontes de influência em dois grupos: um de influências internas e o outro de influências externas. Entre as influências internas estão o processo de socialização dos pesquisadores dentro das suas respectivas áreas científicas, o conteúdo e estrutura do treinamento desses cientistas, o desenvolvimento de novos métodos e orientações teóricas, e o desenvolvimento histórico das diferentes disciplinas agrícolas. Entre as influências externas foram identificados: os diferentes grupos de produtos que, financeira e politicamente, apoiam aspectos selecionados da pesquisa agropecuária; os movimentos sociais, como o do meio ambiente; as preocupações dos consumidores e o crescente interesse social pela saúde e nutrição; o contexto econômico em mudança; e as prioridades e regulamentos governamentais para a agricultura. Com relação à escolha do problema de pesquisa entre cientistas agrícolas existem dois trabalhos que trataram dessa questão empiricamente. Um nos Estados Unidos (Busch & Lacy, 1983) e um outro no Brasil (Sousa, 1993).

Busch & Lacy (1983) fizeram uma pesquisa aleatória obtendo respostas de 1.431 pesquisadores norte-americanos de diferentes áreas das ciências agrárias. Esses cientistas agrícolas responderam a um questionário no qual existia uma lista de vinte e um critérios para a escolha do problema de pesquisa. Os dez primeiros critérios, em ordem decrescente, identificados pelos pesquisadores daquele país foram os seguintes: "gosta de fazer esse tipo de pesquisa"; "importância para a sociedade"; "disponibilidade de facilidades para a pesquisa"; "curiosidade científica"; "criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos"; "probabilidade de publicação em revistas científicas especializadas"; "necessidades dos clientes tal qual percebidas pelos pesquisadores"; "possibilidade de resultados empíricos claros"; "facilidade de financiamento"; e "avaliação da pesquisa por cientistas da especialidade do pesquisador".

Seguindo rota semelhante, Sousa (1993), estudando os cientistas agrícolas brasileiros do setor público, envolvendo universidades, institutos e empresas de pesquisa, trabalhou uma lista de 26 critérios para a escolha de pesquisa, tendo como base a lista estudada por Busch & Lacy (1983). No ano da realização da pesquisa, 1985, esse universo de cientistas brasileiros correspondia a 5.598 pesquisadores das mais variadas áreas de estudo. Dessa população, por meio de uma amostragem aleatória estratificada, por unidade da federação, foi retirada uma amostra de 1.762 pesquisadores. Após a eliminação de uma série de instituições por razões diversas (ver Sousa, 1993), foram enviados 1.589 questionários, dos quais 1.091 foram respondidos. A lista completa desses critérios, com classificação decrescente, encontra-se presente na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de critérios de escolha de problema de pesquisa, por ordem decrescente. Sousa (1993).

Cada um desses vinte e seis critérios formou um espaço composto por categorias diferentes, em

que apenas era possível assumir os valores 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, cada um deles tendo a propriedade de transitividade. Assim, nesse intervalo, o valor 1 significava "nenhuma importância" e o valor 7 "grande importância". Os outros valores significavam pontos intermediários dentro deste espaço. Os valores obtidos são o resultado da utilização do modelo probabilístico de Thurstone. Ele consiste em utilizar as freqüências das notas de cada pergunta para a construção de uma escala contínua para esses mesmos itens, de forma a permitir a avaliação da importância de cada um dos critérios.

O que se percebe tanto no estudo de Busch & Lacy (1983) quanto no de Sousa (1993) é que uma mistura de critérios, internos e externos, classificaram-se entre os mais determinantes na escolha do problema de pesquisa. Um dos pontos importantes desses dois trabalhos é que os assim chamados fatores externos foram trazidos para dentro da análise da escolha do problema de pesquisa, sem que os processos sociais encontrados dentro da comunidade científica estudada fossem negligenciados.

Entre os cientistas agrícolas brasileiros "importância para a sociedade" foi o critério identificado como o mais influente. Ele foi o segundo mais importante entre os cientistas norte-americanos. "Gosta de fazer este tipo de pesquisa" foi o terceiro critério entre os brasileiros e o primeiro entre os norte-americanos. Quando a amostra brasileira é subdividida, esse critério destacou-se como primeiro entre os cientistas agrícolas pertencentes à universidade, sendo "importância para a sociedade" classificado como o segundo.

A mesma interpenetração de influências classificadas umas como externas e outras como internas ocorreu quando, na pesquisa brasileira com os pesquisadores agrícolas, variáveis individuais e de ambiente externo foram relacionadas com um conjunto de oito tipos de orientação (orientações para: a ciência aplicada, a ciência básica, os pares, o sucesso interno da pesquisa, a atividade de desenvolvimento, o mercado, a publicação de uso prático, e para os objetivos organizacionais). Esses resultados parecem corroborar a noção de que, no desenvolvimento científico-tecnológico, inexistem distinções rígidas entre ciência, tecnologia e sociedade. Sem costuras visíveis no entrelaçamento desses fenômenos, falar-se em interno e externo quando se examina as determinações da pesquisa é se referir a uma "realidade" que exatamente não é esta na qual nos situamos.

De forma rigorosa, a ciência está cada vez mais envolvida num conjunto de relações sociais tão amplo (Cozzens & Gieryn, 1990; Gooding, 1992) que a tentativa de distinguir o que seja interno e externo a ela parece ser inapropriado. Os acontecimentos dentro do laboratório e as escolhas sobre o que pesquisar guardam conexões importantes com o mundo político, social e econômico que os envolvem. O estudo de como se dão essas conexões na atividade concreta do fazer ciência parece mesmo não mais comportar classificações como endógeno e exógeno à atividade científica. Isso guarda fundamento nos desdobramentos do estudo da ciência e tecnologia, principalmente a partir dos primeiros anos da década de 1970. É importante, pois, que se discuta como se tem verificado o desenvolvimento recente (últimos trinta anos) dos estudos de ciência e tecnologia e as contribuições metodológicas e interpretativas desses estudos para o entendimento dos condicionantes da pesquisa. É o que farei a seguir.

Perspectivas para o estudo dos condicionantes sociais da pesquisa

Uma tradição sociológica do estudo do conhecimento, nascida nas primeiras décadas desse século, e fortemente originada dos trabalhos de Marx e Durkheim, enfatiza a determinação sobre o conhecimento dos fatores políticos, econômicos e sociais. Essa é a tradição da Sociologia do Conhecimento que nada mais é do que o estudo dos condicionantes sociais do pensamento. Argumentava-se que a produção do conhecimento tinha um referencial histórico definido na medida em que essa produção se relacionava com uma forma específica de estrutura social. Dessa forma, métodos, valores, ética e o próprio conhecimento estariam sendo moldados por acontecimentos da vida social em seu sentido mais amplo, onde os aspectos políticos e econômicos estão bem presentes (Mannheim, 1968; Scheler, 1980; Habermas, 1984).

Para um dos seus fundadores, a Sociologia do Conhecimento, "enquanto teoria, procura analisar a relação entre conhecimento e existência; enquanto pesquisa histórico-sociológica, busca traçar as formas tomadas por esta relação no desenvolvimento intelectual da humanidade". "A principal tese

da Sociologia do Conhecimento – diz o mesmo autor – é que existem modos de pensamento que não podem ser compreendidos adequadamente enquanto se mantiverem obscuras suas origens sociais". E mais adiante: "a Sociologia do Conhecimento busca compreender o pensamento no contexto concreto de uma situação histórico-social, de onde só muito gradativamente emerge o pensamento individualmente diferenciado. Assim, quem pensa não são os homens em geral, nem tampouco indivíduos isolados, mas os homens em certos grupos que tenham desenvolvido um estilo de pensamento particular em uma interminável série de respostas a certas situações típicas características de sua posição comum" (Mannheim, 1968: 286, 30 e 31).

Sem muita aceitação no período logo após a Segunda Guerra Mundial, a Sociologia do Conhecimento vem, contudo, se reformulando e tem trazido contribuições significativas para o estudo social da ciência. Um apanhado do seu desenvolvimento teórico pode ser encontrado em Barnes (1974, 1977, 1983).

Já comentei neste trabalho sobre a noção de ciência como se constituindo de uma comunidade com ética e valores próprios, inclusa num meio ambiente não científico (Merton, 1970; 1970a; 1973). Essa posição originou-se de uma ampla tradição na sociologia que se fortaleceu durante a primeira metade do século XX. O foco da atenção de Merton e de outros estudiosos da sociologia da ciência (ex. Hagstrom, 1965, Storer, 1966; Crane, 1972; Mullins, 1972; Storer, 1973) estava dirigido para a explicação estrutural da mudança científica, o sistema normativo, a estrutura de recompensas, a estrutura-função interna, os grupos de especialistas, além de outros temas dessa ordem. Essa sociologia acreditava poder distinguir na mudança científica os fatores sociais dos cognitivos. Para Merton, a ampliação dos conhecimentos comprovados é a meta institucional da ciência. No processo de construção e ampliação do conhecimento científico, o cientista se confrontaria com quatro imperativos institucionais: universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo organizado. Argumenta o autor que o universalismo "encontra expressão imediata no cânon de que as pretensões à verdade, quaisquer que sejam suas origens, têm que ser submetidas a *critérios impessoais preestabelecidos*: devem estar em consonância com a observação e com o conhecimento já previamente confirmado" (Merton, 1970: 654).

O imperativo institucional ou norma do "comunismo" significa que "as descobertas substantivas da ciência são produto da colaboração social e estão destinadas à comunidade. Constituem herança comum em que os lucros do produtor individual estão severamente limitados. Uma lei ou teoria não é propriedade exclusiva do descobridor e dos seus herdeiros, nem os costumes lhes concedem direitos especiais de uso e disposição. Os direitos de propriedade na ciência são reduzidos ao mínimo pelas razões e princípios da ética científica. O direito do cientista à sua propriedade intelectual limita-se à gratidão e à estima que, se a instituição funciona com um mínimo de eficácia, são mais ou menos proporcionais aos aumentos trazidos ao fundo comum de conhecimentos" (Merton, 1970:657).

A norma do desinteresse foi explicada pelo autor da seguinte forma: "Ao cientista têm sido atribuídos a paixão de saber, uma curiosidade ociosa, um interesse altruísta pelo benefício da humanidade e muitos outros motivos especiais. A procura das motivações distintivas parece ter sido mal orientada. *É antes um padrão típico de controle institucional de uma ampla margem de motivações o que caracteriza o comportamento dos cientistas*. Pois uma vez que a instituição impõe uma atividade desinteressada, é do interesse do cientista conformar-se, sob pena de conflito psicológico" (Merton, 1970: 660).

O ceticismo organizado "se inter-relaciona de diversas maneiras com os outros elementos do "ethos" científico. É um mandato ao mesmo tempo metodológico e institucional. A suspensão do julgamento até que 'os fatos estejam à mão' e o exame imparcial das crenças de acordo com critérios empíricos e lógicos têm envolvido periodicamente a ciência em conflitos com outras instituições" (Merton, 1970: 662).

Por ter identificado uma comunidade científica regida por valores próprios, Merton é, muitas vezes, considerado um internalista, voltado para os acontecimentos internos no mundo científico. Outros, contudo, o classificam como externalista (Hall, 1963). Essa classificação advém do fato de Merton (1970a) ter explicado o desenvolvimento científico, na Inglaterra do século XVI, pelas demandas tecnológicas das novas indústrias e de ter identificado as particularidades do método científico pelo "ethos" Puritano. Os críticos da Sociologia da Ciência dizem que, no processo de produção científica, ao identificar a convivência de fatores internos e externos, ela termina por encontrar dificuldades para explicar "como" o conteúdo da ciência é influenciado pelos fatores

externos ou sociais (Pinch, 1986).

Discutindo a questão do internalismo no estudo social da ciência, Knorr-Cetina & Mulkay (1983) distinguem o "internalismo metodológico" do "internalismo explicativo". Afirmam que o primeiro mantém o foco da pesquisa na prática interna da atividade científica. O segundo explica as idéias científicas exclusivamente em termos das considerações racionais e técnicas providas dos cientistas, além de não admitir a idéia de que o conhecimento científico tenha qualquer tipo de explicações extracientífica.

A abordagem internalista da ciência de maior repercussão não veio de um sociólogo. Ela foi elaborada por um historiador da ciência originado dos estudos da física, Thomas Kuhn, com a publicação do seu livro "The Structure of Scientific Revolutions".

Kuhn (1970) identifica, descreve e analisa a dinâmica interna da ciência via os seus ciclos de ciência normal e revoluções. A ciência normal é uma atividade, de caráter cumulativo, que objetiva a solução de problemas. Ela procura expandir o conhecimento de fatos identificados como importantes pelo paradigma. Este, por sua vez, é um padrão largamente aceito pela comunidade científica. As revoluções científicas ocorrem quando um paradigma deixa de funcionar adequadamente. Elas substituem paradigmas e criam uma nova normalidade para a ciência. Só dentro de um ciclo de desenvolvimento de ciência normal é que se encontra o caráter cumulativo da ciência.

Uma das construções mais recentes para o estudo da ciência surgiu durante os anos 70, sendo originada do esforço conjunto de filósofos, historiadores e sociólogos. Conhecida como Sociologia do Conhecimento Científico, essa construção teórico-metodológica tem se distanciado de tudo o que vinha sendo feito, até então, pela Sociologia da Ciência. Pode-se afirmar que ela, de fato, transformou a Sociologia da Ciência, embora para muitos ela a superou qualitativamente. Essa Sociologia teve como centros iniciais Edinburg (Barnes, 1974; 1977; Shapin, 1982; Bloor 1976; Barnes & Shapin, 1979) e Bath (Collins, 1985). A perspectiva predominante desse grupo, e largamente utilizada pelos estudiosos de vários países, ficou conhecida como construtivismo social.

O construtivismo parte do pressuposto de que o conhecimento é construído e de que o conceito de estrutura social não colabora para o entendimento da atividade científica. Aqueles que, no estudo da ciência, adotam uma metodologia internalista tendem a assumir uma postura construtivista, isto é, "uma preocupação com os processos pelos quais resultados são alcançados por intermédio de transações concretas dos participantes" (Knorr-Cetina & Mulkay 1983: 8). Essa abordagem enfatiza o estudo das interações entre os cientistas via observação participante, do trabalho científico dentro dos laboratórios, além de desestimular a utilização da dicotomia fatores sociais, de um lado, e fatores cognitivos, de outro.

No início da década passada, Knorr-Cetina (1981) cunhou o termo "campos transcience" (*transcientific fields*). Nesses campos transcience estão incluídos tanto os que trabalham dentro de um determinado grupo de pesquisa, como também não-cientistas que têm interesse no resultado da pesquisa. Dentro dessa perspectiva é inteiramente errôneo considerar a influência dos não-cientistas no problema de escolha da pesquisa como uma influência externa. Esse tipo de procedimento, diz a autora, "... ignora o fato de que o processo de definição de um problema de pesquisa encontra-se no âmago da produção de pesquisa através de negociações das suas implicações e operacionalizações" (Knorr-Cetina, 1981: 88). Em resumo, os clientes não podem ser vistos como "de fora". Ao contrário, eles formam parte integrante de cada campo transcience.

Surgido também na década de 1980, outro conceito importante vem ajudar na compreensão da atividade técnico-científica. Este conceito é o de "tecnociência" (*technoscience*), criado por Latour (1987). Conceito que se originou da decisão inicial do autor de concentrar a sua atenção no estudo da atividade de fazer ciência e não na definição de ciência dada pelos cientistas ou pelos filósofos da ciência. Diz o autor que caso tivesse feito o contrário teria vindo a acreditar na existência bipolar: de uma ciência, de um lado, e de uma sociedade, de outro; do laboratório desvinculado de toda uma rede de interesses e negociações. Isso, certamente, o teria levado a perder o ponto principal de toda a questão: o de que os cientistas se constituem em uma das forças impulsionadoras de iniciativas conduzidas por uma série de outros personagens.

Para ser forte e atuante, a tecnociência demanda a construção e expansão de redes (networks). Essas redes não são formadas unicamente por cientistas e suas instituições, mas também por

consumidores, produtores rurais, agroindustriais, comerciantes, agentes de extensão rural e assistência técnica, políticos, agentes de desenvolvimento agrícola, industriais do setor de máquinas e equipamentos, e do setor de insumos, defensivos e inoculantes agrícolas. Da construção teórica de Latour (1987, 1993), Callon (1991) e tantos outros tem-se consolidado no estudo da ciência a perspectiva da rede de atores (*actor network approach*). Uma forma de ver a autonomia científica é pelas diversas negociações que precisam existir para que os núcleos científicos mais significativos tenham a sua existência. É a isso que Latour denomina de aparente paradoxo. Diz ele: "(...) quando os cientistas parecem estar totalmente independentes, cercados apenas por colegas obsessivamente pensando sobre suas ciências, isto significa que eles estão totalmente dependentes, alinhados com o interesse de muitas outras pessoas; diferentemente, quando são realmente independentes não possuem os recursos para equiparem o laboratório, para terem a sua vida ou para recrutarem outro colega que poderia entender o que estão fazendo" (Latour, 1987: 158). Esta forma de apresentar a questão é muito direta como argumentação convincente de que a ciência pura, ou o que aparece como tal, é apenas parte de uma rede que se funda em terreno que não é, propriamente, o científico. Falar-se aqui em "interior" e "exterior" à ciência é apenas uma condição inicial para se distinguir didaticamente o que, de fato, está bem ligado e que, sob um outro prisma, não pode ser dissociado. É este outro prisma, de dimensão abrangente, que os conceitos de tecnoestrutura e de rede ajudam a identificar e apreender.

Conclusões

A discussão sobre os condicionantes da pesquisa foi aqui centralizada na problemática que envolve a escolha do problema. O que faz o pesquisador escolher o problema de pesquisa "A" e não o problema "B", "C", ou "D" não se origina apenas de razões internas à ciência. Fatores externos têm também uma forte presença nessa escolha. Essa situação faz com que alguns autores identifiquem o campo científico não apenas pelo seu lado técnico e extremamente especializado, como também pela presença de toda uma rede de interesses. A própria articulação entre o que seja interno e externo em termos de ciência coloca esta distinção em completo desuso, por ser, ao mesmo tempo, incompleta e falsa.

Este trabalho começa definindo ciência como uma atividade social cujo principal objetivo é a explicação dos fenômenos, isto é, ir além das suas superfícies, na busca de compreender as relações mais fundamentais e determinantes. Foi mostrado que descrição, controle e predição fazem também parte da atividade científica.

A pesquisa foi vista como uma atividade básica para a obtenção dos achados científicos. Viu-se que, partindo de um problema inicial bem definido, a pesquisa tenta buscar resposta ou respostas para o problema que a gerou. Assim, na argumentação introdutória deste trabalho, o problema apareceu como algo básico, essencial, para a atividade científica.

Foi visto que, de uma forma bastante significativa, o problema de pesquisa sinaliza o que é importante se estudar. Ele é um dos elementos que, mais fortemente, molda a trajetória das descobertas do campo científico. Mas quem influencia o pesquisador na escolha do problema de pesquisa? Quem o motiva? Ou dito diferentemente: Qual é a relação entre ciência e sociedade? É a ciência sozinha que guia as suas descobertas? Essas questões deram o direcionamento e o conteúdo das discussões mais centrais empreendidas no corpo principal deste trabalho. Nele, a estratégia utilizada foi a de se voltar para a literatura variada que estuda a questão do relacionamento entre ciência e sociedade.

O principal exemplo apresentado veio das ciências agrárias. Com ele, mostrou-se que os estudos sociais do conhecimento científico têm evoluído nas últimas décadas, principalmente fora do Brasil: França, Inglaterra, Escócia, Estados Unidos. É preciso reconhecer, contudo, que muito já se tem feito no estudo do desenvolvimento das ciências no Brasil, onde a escolha do problema de pesquisa é apenas uma das suas diferentes abordagens.

A começar pelo trabalho de Azevedo (1996), primeiramente publicado em 1945, muito se tem pesquisado sobre a ciência e tecnologia brasileira. Veja-se, por exemplo, as contribuições de Sant'Anna (1978), sobre ciência e sociedade no Brasil; de Ferri & Motoyama (1979; 1980; 1981) que, trazendo diferentes colaboradores, coordenaram um trabalho fundamental sobre a história das ciências no Brasil; de Schwartzman (1979) que discorre sobre a formação da comunidade científica brasileira. Trabalhos diversos na área de ciência e tecnologia, e de grande importância, têm sido desenvolvidos por José Reis, Vilma Figueiredo, Fernanda Sobral, Ana Célia Castro, Léa

Velho, Sergio Salles, Rui Albuquerque, entre outros. Na área da educação existem alguns trabalhos que trazem afinidades com a temática científica e tecnológica. Um deles é a contribuição de Niskier (1995), sobre a educação brasileira. De fato, educação e ciência são lados diferentes de uma mesma moeda. Apesar dos esforços empreendidos até hoje, muito ainda precisa ser feito para que exista uma compreensão mais completa sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade no Brasil.

Referências

- AZEVEDO, F. de. **A cultura brasileira**. 6.ed. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ/Ed.UnB, 1996.
- BABBIE, E. **The practice of social research**. 3.ed. Belmont, CA: Wadsworth Publis., 1983.
- BARNES, B. **Interests and the growth of knowledge**. Londres: Routledge and Kegan Paul, 1977.
- BARNES, B. On conventional character of knowledge and cognition. In: KNORR-CETINA, K.D.; MULKAY, M., ed. **Science observed**. Beverly Hills, CA: Sage Public., 1983. p.19-51.
- BARNES, B. **Scientific knowledge and sociological theory**. Londres: Routledge and Kegan Paul, 1974.
- BARNES, B.; SHAPIN, S. , ed. **Natural order: historical studies of scientific culture**. Beverly Hills, CA: Sage Public., 1979.
- BHASKAR, R. **A realist theory of science**. Atlantic Highlands, NJ: Humanities Press, 1978.
- BHASKAR, R. **The possibility of naturalism**. Atlantic Highlands, NJ: Humanities Press, 1979.
- BLOOR, D. **Knowledge and social imagery**. Londres: Routledge and Kegan Paul, 1976.
- BONANNO, A.; BUSCH, L.; FRIEDLAND, W.; GOUVEIA, L.; MINGIONE, E., ed. **From Columbus to Conagra: the globalization of agriculture**. Lawrence, KA: University Press of Kansas, 1994.
- BUSCH, L.; LACY, W.B. **Science, agriculture and the politics of research**. Boulder, CO: Westview Press, 1983.
- BUSCH, L.; LACY, W.B. Sources of influence on problem choice in the agricultural sciences: the New Atlantics revisited. In: BUSCH, L., ed. **Science and agricultural development**. Totawa, NJ: Allannheld, Osmun, 1981. p.113--128.
- BUSCH, L.; LACY, W.B.; BURKHARDT, J.; LACY, L. R. **Plants, power, and profit – social, economic, and ethical consequences of the new biotechnologies**. Cambridge, MA: Blackwell, 1991.
- CALLON, M. Techno-economic networks and irreversibility. In: LAW, J.,ed. **A sociology of monsters**. London: Routledge, 1991. p.132-161.
- COLLINS, H. M. **Changing order: replication and induction in scientific practice**. Beverly Hills, CA: Sage Publ., 1985.
- COZZENS, S. E.; GIERYN, T.F. Putting science back in society. In: COZZENS, S. E.; GIERYN, T.F., ed. **Theories of science in society**. Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 1990. p.1-14.
- CRANE, D. **Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1972.
- EVENSON, R.E.; KISLEV, Y. **Agricultural research and productivity**. New Haven: Yale University Press, 1975.
- FERNANDES, A.M. **A construção da ciência no Brasil e a SBPC**. Brasília: Ed.UnB, 1990.
- FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S., coord. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU / EDUSP, 1979. v.1.
- FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S., coord. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU / EDUSP, 1980. v.2.
- FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S., coord. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU / EDUSP, 1981. v.3.
- GIERYN, T.F. Problem retention and problem change in science. **Sociological Inquiry**, v.48, p.96-115, 1978.
- GLASER, B.G.; STRAUSS, A.L. **The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research**.New York: Aldine Publ., 1980.
- GOODING, D. Putting agency back into experiment. In: PICKRING, A., ed. **Science as**

practice and culture. Chicago: The University of Chicago Press, 1992. p.65-112.

HABERMAS, J. **The theory of communicative action.** Boston: Beacon Press, 1984. v.1.

HAGSTROM, W. **The scientific community.** Carbondale: Southern Illinois University Press, 1965.

HALL, A.R. Merton revisited. **History of Science**, v.2, p.1-16, 1963.

IHDE, D. **Technics and praxis.** Boston: D.Reidel, 1979.

IHDE, D. **Technology and lifeworld – from garden to earth.** Bloomington: Indiana University Press, 1990.

JUSKA, A.; BUSCH, L. The production of knowledge and the production of commodities: the case of Rapeseed Technoscience. **Rural Sociology**, v.59, n.4, p.581-597, 1994.

KAPLAN, A. **The conduct of inquiry.** Scranton: Chandler Publ., 1964.

KEAT, R.; URRY, J. **Social theory as science.** Boston: Routledge & Kegan Paul, 1976.

KERLINGER, F.N. **Foundations of behavioral research.** New York: Holt, Rinehart & Winston, 1973.

KERLINGER, F.N. **Metodologia da pesquisa em Ciências Sociais.** São Paulo: EPU / EDUSP, 1980.

KNORR-CETINA, K.D. **The manufacture of knowledge.** New York: Pergamon Press, 1981.

KNORR-CETINA, K.D.; MULKAY, M. **Science observed – perspectives on the social study of science.** Beverly Hills: Sage Publ., 1983.

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

LATOUR, B. **Science in action – how to follow scientists and engineers through society.** Cambridge: Harvard University Press, 1987.

LAW, J. Technology and heterogeneous engineering: the case of Portuguese expansion. In: WIEBE, E.; BIJKER, T.; HUGHES, P.; PINCH, T., ed. **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology.** Cambridge: The MIT Press, 1987. p.111-134.

MANNHEIM, K. **Ideologia e utopia.** Rio de Janeiro: Zahar, 1968.

MERTON, R.K. **Science, technology and society in Seven-theenth Century England.** New York: Harper and Row, 1970a.

MERTON, R.K. **Sociologia: teoria e estrutura.** São Paulo: Mestre Jou, 1970.

MERTON, R.K. **The sociology of science.** Chicago: University of Chicago Press, 1973.

MULLINS, N.C. The development of a scientific specialty: the Phage Group and the origins of molecular biology. **Minerva**, v.10, p.51-82, 1972.

NISKIER, A. **Educação brasileira – 500 anos de história – 1500-2000.** 2.ed. Rio de Janeiro: Edições Consultor, 1995.

PINCH, T. **Confronting nature.** Boston: D. Reidel Publ., 1986.

QUEDA, O. Patentes na agricultura. In: ARAÚJO, F.F.C. de; BACH, G.T.; ALMEIDA, A. de, coord. **5º Seminário sobre problemas na agricultura.** Piracicaba: FEALQ, 1989.

SANT'ANNA, V.M. **Ciência e Sociedade no Brasil.** São Paulo: Edições Símbolo, 1978.

SCHELER, M. **Problems of a sociology of knowledge.** Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980.

SCHWARTZMAN, S. **Formação da comunidade científica no Brasil.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

SHAPIN, S. History of science and its sociological reconstructions. **History of Science**, v.20, p.157-211, 1982.

SOUSA, I.S.F. de. **A sociedade, o cientista e o problema de pesquisa.** O caso do setor público agrícola brasileiro. São Paulo: Hucitec / Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 234p.

STORER, N. Prefatory note. In: MERTON, R.K. **The sociology of science: theoretical and empirical investigations.** Chicago: University of Chicago, 1973.

STORER, N. **The social system of science.** New York: Holt, Rinehart & Winston, 1966.

WEBER, M. **The methodology of the social sciences.** Chicago: The Free Press, 1949.

WEINSTEIN, D. Determinants of problem choice in scientific research. **Sociological Symposium**, v.16, p.13-23, 1976.

WINCH, P. **A idéia de uma ciência social.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1970.

ZARUR, G. de C.L. **A arena científica.** Campinas: Editora Autores Associados, 1994.

ZUCKERMAN, H. Theory choice and problem choice in science. **Sociological Inquiry**, v.48, n.3/4, p.65-95, 1978.

Copyright © 2001, Embrapa

Gu
g y k p
A s k d
V z b f
G T f
G J w
M



*Produção editorial, impressão e acabamento
Empresa Produção de Informação*

1