

PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE MEIO AMBIENTE: A PERCEPÇÃO DOS PESQUISADORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA E DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

Eliene Gomes dos Santos ¹
Fernanda Antonia Sobral ²

RESUMO

A literatura especializada tem assumido que os sistemas de ciência estão em transformação. Nesse processo, os cientistas têm adotado práticas de pesquisas cada vez mais heterogêneas, definindo objetivos estratégicos e produzindo conhecimento relevante no contexto social. Envolvem-se com novos setores da sociedade e ampliam as possibilidades de aplicação dos resultados de suas pesquisas. Esse novo modelo tem coerência com a teoria do Desenvolvimento Sustentável cujos argumentos indicam a necessidade de novos conhecimentos que respondam às novas necessidades, às novas formas de utilização da natureza, aos novos padrões de produção e consumo. Requer, sobretudo, que novos paradigmas científicos sejam adotados para a conscientização de uma nova visão de mundo. Partindo deste pressuposto, este trabalho procurou conhecer as práticas dos pesquisadores da área ambiental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade de Lisboa (UL) e discuti-las à luz das novas tendências de produção do conhecimento.

PALAVRAS CHAVES: Meio Ambiente, Universidade, Produção do Conhecimento.

¹ Professora da Faculdade Católica do Tocantins; eliene.santos@catolica-to.edu.br

² Professora da Universidade de Brasília (UnB)

1 INTRODUÇÃO

A produção do conhecimento científico sempre despertou questões acerca de seus fundamentos. As mais variadas áreas do conhecimento têm dedicado atenção em inserir o tema da atividade científica em seus debates, problematizando a validade do conhecimento, os métodos empregados, a historicidade engendrada, sua organização e funcionamento e, sobretudo, sua função social. Além disto, algumas análises apontam que certos setores da sociedade vêm tentando cada vez mais ocupar lugar neste debate, procurando influenciar a produção científica e tecnológica e demandando maior responsabilidade social para o corpo acadêmico. Nesta perspectiva a Sociologia vem procurando explicar os mecanismos sociais que orientam a prática científica. No entanto, não há, e nem poderia haver, um consenso nas análises sociológicas sobre a ciência. Percebe-se uma ordem de controvérsias que acabam por estimular ainda mais o debate sobre a atividade científica como uma prática social. No centro destas controvérsias está a (in)diferenciação entre ciência básica e ciência aplicada; está a autonomia e a liberdade científica; está a pressão do mercado por produção do conhecimento “socialmente robusto”; está a interferência dos governos na definição e financiamento das pesquisas em áreas de seu interesse; está, de maneira geral, a tendência de maior interação das universidades ou instituições de pesquisa com os demais setores da sociedade, na perspectiva da produção do conhecimento voltado para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação que, não só atenda as expectativas do setor produtivo, mas que seja direcionada para aplicação imediata e resolução de outros problemas reais.

Em contato com a literatura sobre as controvérsias da ciência no programa de curso de doutoramento em Sociologia da UnB, surgiu a curiosidade de conhecer em que arranjos se davam as produções do conhecimento na Universidade Federal do Tocantins – UFT, o mais novo Estado da federação do Brasil criado em 1988, a partir da divisão do Estado de Goiás. Seu território (o antigo norte de Goiás) era desprovido de quase tudo que se possa chamar de desenvolvimento ou progresso. Por ocasião de sua criação e das perspectivas de desenvolvimento, atraiu habitantes de todas as regiões do país e de fora dele, caracterizando-se como um Estado multicultural, de grande

dimensão territorial, de uma rica biodiversidade e de um elevado potencial econômico no setor agroindustrial. Dotado de uma característica ambiental favorável, como poucas outras no País, o Tocantins, que nasceu no período de efervescência do debate político/ambiental, apresenta-se como um campo aberto para uma variedade de estudos ambientais, de análises sociológicas, de reflexões fenomênicas, de pesquisas científicas, de inovações tecnológicas.

Associar os princípios de sustentabilidade ao novo modo de produção do conhecimento deve-se a compreensão de que se o Estado pretende se desenvolver de forma sustentável, novos conhecimentos serão necessários. Conhecimentos estes produzidos por uma ciência problematizadora, flexível, heterogênea, prática e capaz de descortinar o véu sombrio que foi posto sobre o futuro da humanidade.

Nesta perspectiva buscou-se conhecer as práticas dos pesquisadores da área ambiental da Universidade Federal deste Estado e de mais outras duas instituições de ensino superior com perfis diferenciados que contribuíram para um estudo comparativo.

Após análise dos dados levantados em entrevistas e questionário eletrônico, percebe-se que os grupos de pesquisadores das três universidades adotam um modelo “misto” de fazer ciência, em que tanto práticas tradicionais quanto práticas emergentes são utilizadas em suas atividades científicas, mas é possível notar em cada uma delas perfis e tipos de pesquisas diferenciados com tendências mais próximas tanto do modelo básico quanto do modelo aplicado.

2 NOVAS TENDÊNCIAS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

Nas últimas décadas, estudiosos da Sociologia da Ciência vêm estimulando um debate em torno das mudanças porque passam os sistemas de produção e organização da ciência. Sugerem estes especialistas que tais mudanças apontam para uma crescente orientação de objetivos estratégicos e para uma produção de conhecimento relevante, sobretudo, no contexto da aplicação.

A referência que vem conduzindo o debate sobre essas mudanças é a obra produzida por Michael Gibbons e colaboradores, em 1994, “The new mode of knowledge production”, conhecido também como Modo 2, que procura contrastar o que teria sido o modo antigo de produção do conhecimento, baseado nas estruturas acadêmicas e na separação formal das disciplinas, denominado Modo 1, e o momento atual, que rompe as fronteiras disciplinares e amplia o horizonte de relações dos cientistas com outros setores da sociedade. Segundo os autores, esse Novo Modo de Produção do Conhecimento caracteriza-se pela sua aplicabilidade; como resultado de uma pesquisa voltada para atender as demandas econômicas e sociais; uma pesquisa preocupada em resolver os problemas práticos e reais, implicando uma maior mobilidade e responsabilidade social. De certa forma, uma ciência influenciada pelas demandas econômicas e sociais, moldando uma nova forma de relacionamento entre universidades, especialistas, demandas sociais e mercado. É um conhecimento gerado dentro do contexto da aplicação, pensado para resolver problemas identificados no ambiente social. Os autores defendem que os cientistas estão mais reflexivos e operam de acordo com novos critérios de qualidade e responsabilidade social. (NOWOTNY; SCOTT & GIBBONS, 2003).

Esta nova tendência é explicada também pela noção de Arena Transepistêmica, cunhada por Knorr-Cetina (1982). Numa observação em laboratório, a autora percebeu que as comunidades de especialidades, na verdade, constituem-se em arenas de ação que são transepistêmicas. Ela constatou que tais comunidades envolvem-se em negociações para além dos muros dos laboratórios; que elas se relacionam com uma diversidade de pessoas além da comunidade científica; que comumente realinham seus métodos de pesquisas para adaptar às orientações recebidas dos agentes parceiros. Knorr-Cetina define uma Arena Transepistêmica como o lócus no qual são negociados os interesses cognitivos dos pesquisadores científicos com os interesses sociais dos atores não científicos; em que se estabelecem relações entre o trabalho no laboratório e o que se demanda fora do laboratório, envolvendo uma variedade de pessoas e argumentos que não se encaixam somente em categorias que pertencem ao domínio científico, nem somente a outros assuntos externos. (KNORR-CETINA, 1982).

Outro conceito que está inserido no debate sobre as novas tendências na produção do conhecimento é o modelo da Tripla-Hélice, proposto por Henry Etzkowitz & Loet Leydesdorff. Tal como o Novo Modo de Produção do Conhecimento, os autores defendem a ideia de que uma nova estrutura de relações entre a ciência e a sociedade surgiu após a Segunda Guerra Mundial. Essa nova configuração baseia-se no pressuposto de que indústria, universidade e governo são cada vez mais interdependentes. E é no seio dessa relação que se constrói a ciência e a inovação tecnológica. Tais inovações ocorrem na interface de três dinâmicas subjacentes: a criação de riquezas; a produção do conhecimento; e a expressão e a coordenação política de interesses diferentes. Na visão dos autores, na maioria dos países há uma tendência de uma infra-estrutura de conhecimento em que essas três esferas institucionais (academia, indústria e Estado) se sobrepõem. Há, portanto, uma “sobreposição de comunicação reflexiva”. Para eles, o modelo linear de utilização do conhecimento científico foi substituído por novos mecanismos organizacionais que integram o market-pull (em que a percepção de necessidades de mercado conduz o esforço de I&D) e technology-push (em que uma nova tecnologia proporciona explorações comerciais). A universidade, ao contribuir para o crescimento econômico, faz da pesquisa uma tarefa central, à qual os autores da Tripla-Hélice referem-se como “ciência empresarial” (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 2000).

Há, ainda, outra abordagem conhecida por Ciência Pós-Acadêmica, cunhada por John Ziman, ano de 2000, para explicar o conjunto da evolução da produção do conhecimento científico. Verifica-se que dentre as características da Ciência Pós-Acadêmica, há pelo menos cinco elementos que são interligados e que, de certo modo, violam o desenvolvimento das normas mertonianas da ciência acadêmica, a saber: primeiro, a ciência tornou-se uma atividade coletiva na medida em que os problemas práticos e fundamentais que os cientistas estão preocupados são transdisciplinares por natureza, exigindo esforço coletivo. Segundo, a limitação dos recursos financeiros da pesquisa cria necessidade de interações e mais responsabilidades com a eficiência dos resultados. Terceiro, existe uma maior pressão sobre a utilidade do conhecimento produzido. O êxito da aplicação do conhecimento científico em produtos ou soluções práticas é cobrado pelo governo, pela indústria e pelo público de maneira geral,

umentando a taxa de difusão do conhecimento. Quarto, o surgimento das políticas científicas e tecnológicas tem fortalecido a competição por recursos. Como resultado, a competição pelo dinheiro se torna mais importante do que a concorrência pela credibilidade científica. Grupos de pesquisadores formam pequenas empresas e tornam-se consultores técnicos. Quinto, a ciência tornou-se industrializada. A relação entre a academia e a indústria está cada vez mais estreita e o financiamento para pesquisa é concedido através da investigação por contrato (ZIMAN, 2000).

Outra abordagem que procura explicar as mudanças no modo de produção do conhecimento científico é a de Ciência Pós-Normal, lançada por Ravetz, nos anos 1990. Essa abordagem tem como fundamento a complexidade das questões ambientais atuais e a necessidade de reavaliar o papel da pesquisa científica na busca de soluções para a problemática socioambiental. É, portanto, um pensamento que faz muito sentido para a análise do objeto deste estudo. A dimensão ambiental traz para o debate fatos incertos, questiona os valores sociais, discute limites de capacidades, propõem soluções alternativas e imediatas. Ravetz compreende que a “ciência normal”, no sentido de Kuhn, não é um modelo adequado de produção do conhecimento nesta situação, uma vez que assume que os problemas podem ser fracionados e tratados sem questionar o quadro mais amplo ou paradigmático. Na situação de crise ambiental, é necessária uma prática científica que possa lidar com incertezas, com valor de pluralidade e tomadas de decisões dos diversos atores envolvidos no problema em questão. É exatamente aí que está a principal característica da Ciência Pós-Normal - a participação do público. Como proponente desse modelo, Ravetz, que mais tarde contou com a colaboração de Funtowicz, argumenta que o envolvimento das partes interessadas nos processos de tomada de decisão ou na avaliação é o que garante a produção do conhecimento científico de qualidade, ou seja, a garantia da contribuição científica para processos políticos de qualidade deve ser realizada por uma “comunidade ampliada” (FONTOWICZ & RAVETZ, 2003).

2.1 Produção do conhecimento sobre meio ambiente

A problemática ambiental, também considerada como uma crise civilizacional pela sua magnitude foi percebida como resultado da pressão exercida pelo crescimento da população sobre os limitados recursos do planeta. É também a expressão causal da dinâmica capitalista que induz a padrões tecnológicos de exploração da natureza que vêm esgotando as reservas de recursos naturais, degradando a fertilidade dos solos e afetando as condições de regeneração dos ecossistemas naturais, bem como o padrão de consumo adotado pela sociedade capitalista.

Desta forma, a crise ambiental deu origem a um questionamento da racionalidade econômica dominante, assim como das ciências, dos conhecimentos e dos saberes que serviram de suporte teórico e metodológico ao processo civilizatório. Argumenta Leff (2001), que a problematização ambiental do conhecimento implicou transformações dos saberes que vão além da construção de um paradigma reintegrador dos conhecimentos fracionados através de um enfoque sistêmico e de um método interdisciplinar. A problemática ambiental apontou para a falta de conhecimento desse setor e impulsionou a produção do saber num processo acelerado e intenso. O saber ambiental veio, então, reorientar a produção do conhecimento científico e tecnológico para a construção de novos paradigmas de produção. Demandou novas metodologias capazes de orientar um processo de reconstrução do saber que permitisse realizar uma análise integrada da realidade.

A construção desta nova racionalidade, em qualquer parte do mundo, exige a transformação dos paradigmas científicos tradicionais, pelos quais a realidade era compartimentalizada em campos disciplinares. De acordo com esta nova racionalidade a produção de novos conhecimentos deve adotar um método capaz de reintegrar esses conhecimentos dispersos num campo unificado do saber, ampliando o diálogo, a hibridação, assim como a colaboração de diferentes especialidades, propondo a organização interdisciplinar do conhecimento para o desenvolvimento sustentável. Esta tendência gera novas perspectivas epistemológicas, novas estratégias teóricas para a produção científica e a inovação tecnológica, orientadas pelos problemas da gestão ambiental, permitindo mudar os efeitos do processo produtivo

sobre a oferta natural de recursos, o equilíbrio ecológico, o crescimento demográfico e a poluição ambiental.

Embora não seja consenso entre os estudiosos do tema, a sociedade passou a falar mais, demandando temas de seu interesse e forçando uma reforma no modo como o conhecimento era tradicionalmente produzido. Essa nova forma de produção e orientação do saber coincide com a proposta de Gibbons (1994) e seus colaboradores quando afirmam que o Modo 2 implica uma maior responsabilidade social da ciência e de quem a produz.

Percebe-se, mais uma vez, que as características do Novo Modo de Produção do Conhecimento vão ao encontro das perspectivas analíticas do Desenvolvimento Sustentável, considerando que a complexidade desse novo modelo de desenvolvimento social e econômico requer uma abordagem analítica e epistemológica de cunho interdisciplinar, além de refletir uma demanda da sociedade para a comunidade científica na busca de soluções para seus problemas.

2.2 Práticas científicas dos pesquisadores das IES analisadas

Os pesquisadores da UFT e da UnB selecionados para participarem desta pesquisa foram identificados na Base Corrente do Diretório de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, base de dados que contém informações sobre os grupos de pesquisas em atividade no Brasil e, os pesquisadores da UL, no banco de dados Projetos Aprovados da Fundação para Ciência e Tecnologia - FCT, órgão do governo nacional que tem por objetivo promover o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico em Portugal. São líderes de grupos e coordenadores de pesquisas caracterizadas como sendo de interesse ambiental, por terem sido localizadas nos respectivos bancos de dados através de palavras-chaves como meio ambiente, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, biodiversidade, ecologia, conservação e mudanças ambientais. Sob esse critério foi identificado um total de 105 líderes de grupos de pesquisas nas três universidades, para os quais foi enviado um questionário semi-estruturado onde se procurou conhecer as variáveis que condicionam as escolhas dos seus objetos de pesquisas, seus valores sobre a ciência e suas práticas como produtores de conhecimento científico.

Os dados levantados possibilitaram a construção de um perfil específico para cada instituição. O grupo de pesquisadores da área ambiental da UFT define seus objetos de pesquisa de acordo com seu próprio interesse, visando contribuir para o desenvolvimento de teorias científicas, embora pretendam que sua produção seja aplicada para resolução de problemas no mundo social. Por outro lado, os pesquisadores dão grande importância à aprovação dos pares buscando a credibilidade e o caminho para se firmarem como produtores do conhecimento. Nesta universidade é pequena a participação dos outros setores da sociedade, sobretudo das empresas, no desenvolvimento de suas pesquisas. Em pequena medida, é o governo, especialmente o governo federal, que se insere como elemento externo à comunidade científica no interior da universidade, quer seja como agente financiador por meio de editais de pesquisas, quer seja como parceiro na realização das mesmas. Desta forma, admite a maioria dos respondentes, que o modo de pesquisa adotado pela universidade é um modelo misto de fazer ciência, escapando da rigidez da ciência básica e adotando posturas interativas da ciência aplicada. Mas nota-se que ainda há uma significativa atração pelo Modo 1 ou ciência básica, levando em consideração que, dos que não indicaram o modelo misto, é maior o número daqueles que empregam os métodos da pesquisa essencialmente básica do que daqueles que desenvolvem a pesquisa aplicada. Ou seja, há mais presença do modelo acadêmico tradicional de pesquisa do que do Modo 2.

Apesar do tema meio ambiente estar inserido nas atividades acadêmicas na UFT, não se percebe com clareza os argumentos da Ciência Pós-Normal, por exemplo, que tem como fundamento a complexidade das questões ambientais e o papel da pesquisa científica na busca de soluções para os problemas socioambientais. Há sim pesquisas na área ambiental, sem dúvida, mas é pouca ou nenhuma a participação das partes interessadas e esta é uma das principais características desse modelo. É pouco expressiva a participação do governo do Estado no financiamento e na parceria dos trabalhos científicos; quase inexistente a participação das empresas e ONGs, mas existe integração entre as disciplinas. Como não há diálogo com o Governo do estado, é possível que as pesquisas não subsidiem as políticas e programas do governo no setor ambiental e este fato não corresponde a um indicador de desenvolvimento

sustentável para o Tocantins. Não que a universidade esteja sendo negligente no seu papel social, mas tanto as entrevistas como as respostas dos questionários indicam que os problemas de pesquisas na área ambiental são escolhidos segundo os interesses dos próprios pesquisadores, mas também influenciados pelas agências financiadoras e pela missão da universidade.

A Universidade de Brasília – UnB, com um grupo de pesquisadores mais sênior, demonstra uma aproximação maior com as novas tendências da produção do conhecimento. Relaciona-se mais estreitamente com outros setores da sociedade, especialmente com o governo federal, relação, talvez, facilitada pela sua localização na capital federal. O maior envolvimento desses elementos externos revela uma tendência à pesquisa aplicada, embora o modelo misto de ciência seja o adotado pelos pesquisadores, mas com pretensão de melhorar a dedicação em pesquisa aplicada, segundo suas informações. A pesquisa básica é realizada por uma minoria, comparando os outros grupos. A presença da temática ambiental na UnB também se dá de forma multidisciplinar, havendo uma justaposição das disciplinas no estudo deste tema, tanto pelos cursos de graduação como na pós-graduação. Nesta universidade a escolha dos problemas de pesquisas sobre meio ambiente também obedece ao interesse dos próprios investigadores na perspectiva de contribuir com o desenvolvimento da ciência, mas, em maior medida do que os outros grupos, são influenciados pelas demandas sociais que buscam resultados para a resolução de seus problemas.

O perfil da UL foi mais fácil de identificar. Seus pesquisadores atuam sob a influência do modo tradicional de ciência. É um grupo mais homogêneo e mais integrado aos estudos teóricos, voltados, mais especificamente, para os produtores do conhecimento, ou seja, para os pares. A pesquisa básica é, portanto, assumida por um significativo número de pesquisadores. A temática ambiental na UL é menos transversal do que nas outras duas universidades e insere-se, sobretudo, por meio da pós-graduação. Com pouca tradição em estudos ambientais, as pesquisas realizadas nesta área visam mais o desenvolvimento teórico do que aplicação dos resultados.

Se comparada às outras duas universidades, a UnB é a que mais se aproxima do novo modelo de produção do conhecimento. É uma universidade já reconhecida no campo acadêmico e com tradição científica, o que talvez lhe credencie a ousar novos modelos, a ser mais flexível sem, contudo, ferir a autonomia do campo.

3 CONSIDERAÇÕES

Enquanto o Modo 2, por exemplo, destaca que, além das condições cognitivas, são as reais necessidades econômicas e sociais que direcionam as pesquisas ultimamente, os três grupos são categóricos em indicar o “interesse teórico” como a principal razão da escolha dos seus objetos de pesquisa. Não negam que haja participação de outros setores da sociedade na realização de seus trabalhos, e, de maneira mais significativa, o governo, porém, pouca ou nenhuma relação com o mercado. Embora tenham como principal interesse a contribuição para a teoria científica, não descartam que suas pesquisas visam resultados práticos de aplicação imediata, sinalizando uma combinação teórica com a prática, ou seja, um modelo “misto de desenvolvimento científico”, conforme pensado por Sobral & Trigueiro (1994) para se referirem ao modo de produção que procura associar a lógica do campo científico às demandas econômicas e sociais.

Concluir-se portanto que o grupo da UFT, ainda em processo de legitimação no campo, não se afastou totalmente do modelo tradicional de ciência, mas já apresenta traços dos novos padrões de produção científica. Na UnB, já estabelecida no campo científico, os pesquisadores têm mais flexibilidade e se aproximam mais do novo modelo de produção do conhecimento. Já na UL o modo tradicional de ciência ainda influencia significativamente as práticas dos pesquisadores.

REFERÊNCIAS

ETZKOWITZ, Henry & LEYDESDORFF, Loet. The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*. Vol. 29, Nº 2, February, 2000. 109-123.

FUNTOWICZ, S. & RAVETZ, J. Post-Normal Science. International Society for Ecological Economics. Internet Encyclopaedia of Ecological Economics. Research Methods Consultancy, London, England, February, 2003.

GIBBONS, M. et al. **The New Production of knowledge**: the dynamics of science in contemporary societies. London: Sage, 1994.

KNORR-CETINA, K. Scientific communities or transepistemic arenas of research? A critique of quasi-economic models of science. In: *Social Studies of Science*, n. 12, 1982.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

NOWOTNY, H., SCOTT, P. and GIBBONS, M. Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva*, 41: 179-194, 2003.

SOBRAL, Fernanda A. da Fonseca & TRIGUEIRO, Michelangelo G. Santoro. Limites e Potencialidades da Base Técnico-Científica. In: FERNANDES, Ana Maria; SOBRAL, Fernanda A. da Fonseca. **Colapso da Ciência & Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro : Relume-Dumará, 1994.

ZIMAN, John. **Real Science**: What it is, and what it means. Cambridge University Press, 2000.