

# Os estudos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e sua contribuição para a participação popular no contexto da ciência pós-normal

## Studies of science, technology and society (STS) and its contribution to public participation in the context of post-normal science

Flávia de Faria Gomes<sup>1</sup>  
Christian Luiz da Silva<sup>2</sup>  
Adriana Ripka<sup>3</sup>  
Denise Rauber<sup>4</sup>  
Gabriel Massao Fuggi<sup>5</sup>

### RESUMO

A ciência moderna considerava-se segura e eficiente, por subjugar a natureza como domesticável e útil através de suas metodologias, sobrepondo-se a outros tipos de conhecimento. Decisões políticas restringiam-se à racionalidade científica, apenas a *expertise* tomava decisões sobre a natureza e a sociedade. Desta forma, o desenvolvimento tecnológico tornou-se conflituoso, como observado em projetos hidrelétricos: manifestações públicas nacionais, atuação do Ministério Público Federal, intensificação dos movimentos sociais – conectam-se num embate sobre os modos de vida e pontos de vista (externalizados) das comunidades afetadas. A ciência criou poderes que resultaram em distúrbios socioambientais, a *expertise* abstraiu a incerteza de seus conhecimentos e valores, conduzindo-nos a dilemas políticos. Então a tecnologia-científica moderna deparou-se com a necessidade de mudanças, visto as novas tarefas impostas (remediações). Uma mudança de paradigma deu vida à ciência pós-normal, que colocou em confronto as complexidades e incertezas, frente às decisões tecnológicas e socioambientais que se fizeram urgentes, por seus impactos de longa duração e grande escala. Promoveu-se o diálogo sobre a qualidade das informações e sua aplicação, a partir de novas *expertises* (população afetada e interessados) fazendo emergir a chamada “comunidade ampliada dos pares”, considerando a pluralidade de perspectivas (transdisciplinaridade), em busca da solução negociada de problemas científicos e questões políticas. Nesta linha, desenvolveram-se políticas e instrumentos, como o licenciamento ambiental, propondo compatibilizar o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Mas, ainda enraizado na antiga ciência, recebe críticas sobre a participação pública em grandes projetos tecnológicos. Por isso, a partir de uma metodologia descritiva, por analisar a contribuição de conceitos antes desconsiderados; e explicativa, por interpretar a mudança de paradigma a partir dos fatos registrados, a pesquisa visa analisar como os estudos CTS, entendidos como uma “ferramenta” da nova ciência, por propor superar modelos tecnocráticos de decisão, influenciam na formação de cidadãos críticos sobre aspectos políticos, econômicos, ambientais, éticos e morais, e favorecem a compreensão societária para a democratização da vida política no momento da participação pública no licenciamento ambiental.

**Palavras-chave:** CTS, ciência pós-normal, participação popular.

### ABSTRACT

Modern science was considered to be safe and effective for subjugate nature as tamable and useful through their methodologies, overlapping with other types of knowledge. Political decisions were restricted to scientific rationality, just the *expertise* made decisions about the nature and society. This way, the technological development has become

<sup>1</sup> Bacharel em Gestão Ambiental. Mestranda no Programa de Pós-graduação em Tecnologia (PPGTE) da UTFPR. E-mail: [fladfgomes@gmail.com](mailto:fladfgomes@gmail.com).

<sup>2</sup> Economista. Pós-doutor em administração (USP). Professor do Programa de Doutorado em Tecnologia (PPGTE) e do Programa de Mestrado em Planejamento e Governança Pública (PGP) da UTFPR, bolsista produtividade do CNPq. E-mail: [christiansilva@utfpr.edu.br](mailto:christiansilva@utfpr.edu.br).

<sup>3</sup> Economista. Mestranda no Programa de Pós-graduação em Tecnologia (PPGTE) da UTFPR. E-mail: [a\\_ripka@hotmail.com](mailto:a_ripka@hotmail.com).

<sup>4</sup> Economista. Mestre em Integração Econômica (UFSM). Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Tecnologia (PPGTE) da UTFPR. Professora do Departamento de Administração da UTFPR. E-mail: [deniserauber@utfpr.edu.br](mailto:deniserauber@utfpr.edu.br).

<sup>5</sup> Biólogo. Mestre em Tecnologia (UTFPR). Doutorando no Programa de Pós-graduação em Tecnologia (PPGTE) da UTFPR. E-mail: [gabrielfuggi@hotmail.com](mailto:gabrielfuggi@hotmail.com).

conflictive, as noted in hydroelectric projects: national public manifestations, actions of Federal Prosecutors, intensification of social movements - are connected in a clash about ways of life and views (outsourced) of affected communities. Science has created powers which resulted in social and environmental disorders, the expertise abstracted the uncertain of their knowledge and values, leading us to political dilemmas. So the modern scientific technology faced the need for change, considering the new tasks imposed (redress). A change of paradigm gave life to the post-normal science, which placed a confront between complexities and uncertainties, in face of technological, social and environmental decisions that have been made urgent by the long-term and large-scale impacts. It was promoted a dialogue about the quality of information and its application, from new expertise (population affected and interested) giving rise to the so-called "extended pair community", considering the plurality of perspectives (transdisciplinary), in pursuit of a negotiated solution of scientific problems and political issues. In this line, it was developed politics and instruments such as environmental licensing, proposing to make compatible economic, social and environmental development. But still rooted in old science, it receives criticism on public participation in major technology projects. So, from a descriptive methodology, for analyzing the contribution of concepts before disregarded; and explanatory, for interpreting the paradigm's change from the recorded facts, this research aims to analyze how the STS studies, understood as a "tool" of the new science, proposes to overcome technocratic models of decision, affects the formation of critical citizens on political, economic, environmental, ethical and moral issues, and benefits the society understanding about the democratization of political life in public participation on environmental licensing.

**Key-words:** STS, post-normal science, public participation.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico-tecnológico tem afetado, de maneira contínua, diferentes aspectos da vida, positiva e negativamente. Ou seja, existem riscos recorrentes no desenvolvimento deste campo, e estes demandam decisões que perpassam informações específicas, mas também a sociedade comum, que tem sido afetada diretamente. No entanto, sua participação é questionada, pois, para a ciência moderna ou tradicional, o senso comum não possui relação com a ciência e a tecnologia.

Por este motivo, mudanças têm sido provocadas no sentido de conceber a participação social como premissa democrática, e esta inclui a inserção da comunidade sobre a discussão dos sistemas científicos e tecnológicos. Contudo, por mais que seja promovida essa dinâmica participativa, ela ainda se dá sob uma hierarquia, e o cidadão não tem desempenhado seu papel, pois prevalece a falta de informação e os interesses de governos, empreendedores e expertises.

Mesmo assim, é percebido que a ciência não é independente, e que afeta e é afetada por diferentes fatores, os quais incluem a sociedade. Mas, nem o desenvolvimento de uma nova ciência, a pós-normal (também conhecida por pós-moderna), tem sido capaz de aplacar as características impositivas da ciência tradicional e suas respectivas implicações.

Nesse sentido, o presente artigo objetiva levantar algumas características da ciência moderna que levaram ao desenvolvimento de diversas problemáticas, principalmente sociais; perceber como tem se dado o desenvolvimento de um novo paradigma sobre estas questões; e de que forma a CTS contribui com o desenvolvimento desta, em prol de espaços mais democráticos de participação pública.

## **METODOLOGIA**

Este artigo seguiu os princípios de um estudo descritivo e explicativo, por intermédio de uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2008, p. 50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Ou seja, a pesquisa esteve ancorada no levantamento de material como livros, sobre a ciência moderna, a ciência pós-normal e a participação popular, e artigos científicos sobre os mesmos temas, adquiridos na base de dados Scielo. Posteriormente foi aplicada uma leitura exploratória (rápida e objetiva) do material selecionado e uma seletiva (mais aprofundada), a fim de separar as que mais se adequavam aos objetivos da pesquisa. Com isso foi empregada uma leitura analítica, a fim de obter argumentos para o problema da pesquisa – a falta de efetividade no cumprimento da inclusão popular nos processos decisórios acerca do desenvolvimento científico e tecnológico. E a partir destes resultados foi feita uma discussão, entre os autores e diferentes opiniões, em busca de concretizar uma conclusão para o estudo.

## **ASPECTOS DA CIÊNCIA NA MODERNIDADE**

A ciência moderna constituiu-se a partir de características como a falta de valores, a neutralidade ética e as certezas, objetivando a ascensão de um saber seguro e eficiente. Diante disso, a racionalidade científica se sobrepôs a todos os outros tipos de conhecimento – não reconhecidos pela ciência –, pois apenas a expertise científica possuía os atributos necessários para atuar na tomada de decisões acerca da natureza e da sociedade (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997).

Esta ciência desenvolveu-se como resultado da Revolução Científica e do Iluminismo, nos séculos XVI e XVII, a princípio sobre as ciências naturais, e somente no século XVIII abrangeu as ciências sociais. Com esta soma, tornou-se referência de racionalidade, adquirindo (conflitosamente) dois tipos de conhecimento não científicos, o senso comum e os estudos humanísticos. E, a partir disso, transformou-se em um modelo totalitário por não reconhecer como racionais as formas de conhecimento que não seguiam seus princípios epistemológicos e regras metodológicas. O conhecimento continuava a avançar apenas pela especialização, de maneira rigorosa, restrita, segregadora e arbitrária em relação à realidade (SANTOS, 1988).

O mundo moderno foi considerado uma experiência fundamental, que influenciava não só a ciência, mas a cultura e os modos de vida das sociedades, motivando seus comportamentos durante

um espaço de tempo significativo atualmente. Segundo Berman (1982, p. 15), a modernidade significou uma promessa de “aventura, poder, alegria, crescimento, transformação”, que coloca em risco a tudo e a todos, pois extrapola geografia, etnicidade, raça, classe, nacionalidade, religião e ideologia. Une a humanidade sob um propósito comum, o de progresso, ao mesmo tempo em que a desintegra através de lutas, contradições, ambiguidades e angústias. Ser moderno significou fazer parte de um universo onde a própria racionalidade (neste caso, a científica), se desmantelou com o tempo.

No que diz respeito ao Brasil e à América Latina, o acesso à modernidade superaria sua condição de subdesenvolvimento, a partir de novas políticas e estratégias no campo da pesquisa científico-tecnológica, concebida como uma ferramenta de transformação social. A ciência e a tecnologia seriam efeito, mas também causa, impulsionariam e se alimentariam do desenvolvimento (SÁBATO e BOTANA, 1968).

Nesse sentido se deu a busca por uma sociedade cientificamente avançada e racional, a qual promoveria tecnologias que dariam conta de todas as necessidades sociais, ecológicas e econômicas. A ingenuidade (visão tecnocrática) que se criava não consistia apenas em considerar a ciência e a tecnologia como solução, mas em deixar de considerar a complexidade intrínseca a implementação de políticas científicas, tecnológicas e educacionais, situação que, somada ao fato de que se passava a primar pelos interesses privados das corporações profissionais e acadêmicas, corrobora com o desencadeamento de resultados nem sempre positivos (SCHWARTZMAN, 2009).

## **EFEITOS DA RACIONALIDADE CIENTÍFICA MODERNA**

O desenvolvimento científico-tecnológico tornou-se conflituoso do início ao fim de seu processo. Grandes empreendimentos têm sido desenvolvidos, como os projetos hidrelétricos, por exemplo, no entanto, assim como prima a ciência moderna, especialistas e tomadores de decisões têm desconsiderado a opinião pública durante o planejamento, instalação e operação de seus projetos hidrelétricos. Em consequência disso, segundo Zhouri (2011), são observadas muitas ações imprecisas, não abrangendo necessidades locais, mas irregularidades legais e descontentamentos, e por conta disso a sociedade têm se organizado em manifestações públicas nacionais, o Ministério Público Federal tem atuado constantemente, movimentos sociais intensificam-se. Ou seja, emerge um embate proveniente dos modos de vida e pontos de vista das comunidades afetadas, que são externalizados pelas expertises.

A ciência da época criou poderes que se delinearão em uma escala global, adquirindo sucessos relativos baseados na abstração de incertezas, conhecimentos e valores. A *expertise* científica, que a representava, engendrou dilemas sobre diversas dimensões – social, política, econômica, ambiental – que não conseguiam ser resolvidos pela ciência até então conhecida. O controle e a previsibilidade foram substituídos por uma radical incerteza, provenientes de ignorância e dúvidas éticas concernentes às questões da política científica. E com esse processo sucedeu o momento em que se passou a perceber a ciência como insustentável, em relação à equidade e à sobrevivência. A ciência moderna encontrava-se em uma conjuntura decisiva (de mudança), no que diz respeito, principalmente, ao meio ambiente, onde está inclusa também a sociedade, e estes lhe impunham novas tarefas (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997).

Essa trajetória esteve associada ao fenômeno da globalização que, com toda a sua velocidade, e somado a momentos de escassez de recursos para a pesquisa, exige esforços na definição de prioridades entre os projetos, na tentativa de suprir atividades consideradas importantes. Essa situação proporcionou a compreensão de que o conhecimento não estava só na universidade e nos expertises, mas também no cidadão comum que carrega uma bagagem de cultura, informação e energia criativa e, através de um processo democrático efetivo, pode contribuir com a identificação das necessidades e problemáticas sociais e, inclusive, contribuir com a solução destas (SANTOS e ICHIKAWA, 2004).

O desenvolvimento científico-tecnológico concedeu significativo papel à sociedade, que tem compreendido a importância de sua contribuição sobre diversas problemáticas. E fica a cargo dos tomadores de decisão e expertises ouvirem e dialogarem com a sociedade, iniciando um processo de confiança e promovendo uma melhor e maior participação pública (SCHWARTZMAN, 2009). O próprio governo reconheceu o poder da sociedade e tem incentivado, através de políticas, a educação cidadã para uma maior efetividade participativa em debates e processos decisórios quanto à ciência e à tecnologia (GONZÁLEZ *et al.*, 2008).

## **O PARADIGMA EMERGENTE**

Nesse seguimento, após um cenário de contrariedades e respectivas críticas sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, foi promovido o surgimento de uma nova área de estudo, o da ciência pós-normal, de característica mais plural, considerando diversas racionalidades, a fim de requalificar a concepção da ciência e corroborar com o tratamento da problemática social decorrente da ciência tradicional. Segundo Funtowicz e Ravetz, (1997), essa nova corrente reflete

sobre o papel da ciência um novo conceito que põe em confronto complexidades e incertezas, frente às decisões urgentes e visando a qualidade do ambiente e da sociedade, considerando a realidade atual em escala local e global.

Com esta perspectiva de incentivo à participação pública, diversas políticas e instrumentos foram desenvolvidos, a exemplo do licenciamento ambiental, um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que tem sido muito utilizado, inclusive por consequência do impacto (negativo sobre a sociedade e o ambiente) que o desenvolvimento de muitos projetos de caráter científico-tecnológico tem provocado. Essa conjuntura tem feito as políticas considerarem novas abordagens, que integram a dinâmica social nos processos de tomada de decisões. No caso do licenciamento ambiental, a audiência pública foi incorporada ao processo, durante a fase de estudos dos projetos em questão, proporcionando o envolvimento da sociedade sobre os assuntos recorrentes.

A reconceitualização da ciência se adéqua ao processo do licenciamento ambiental, por considerar os “riscos da decisão”, a partir perspectivas diversas, tanto das *expertises*, das intenções políticas, como dos *stakeholders* (afetados e interessados por determinado problema). Ou seja, ao destacar e considerar – de forma deliberativa – diferentes interesses e pontos de vista nas audiências públicas, proporciona a formação de uma “comunidade ampliada dos pares” (termo adquirido de Funtowicz e Ravetz, 1997) tornando seu desenvolvimento mais efetivo.

Neste sentido, considera-se que a eficiência, eficácia e efetividade do processo do licenciamento ambiental, vão de encontro com o pensamento elucidado por Funtowicz e Ravetz (1997), ou seja, estão diretamente relacionadas com o novo modo de pensar a ciência, que fomenta o desenvolvimento tecnológico, a formação das *expertises* e o ensino sobre o meio ambiente, os quais impõem novas funções a todo o tempo, a partir de sua relação com a realidade complexa da sociedade, gerando novos fatos e descobertas que se traduzem em decisões políticas e engendram novas relações. A ciência influencia o modo de interação destes elementos, e neste sentido se ajusta a concepção da ciência pós-normal, que não prima pela sobreposição do conhecimento científico e das intenções de governo sobre as necessidades, interesses e conhecimentos sociais, mas os considera complementares, sem substituir nem contestar as formas tradicionais de conhecimento, mas agregando a elas novas abordagens, a fim de suprir lacunas não observadas ou alcançadas pela ciência moderna.

No entanto, o licenciamento ambiental, assim como outros instrumentos e políticas, é aplicado ainda sobre a égide da racionalidade científica moderna. E nesse sentido se desenvolve como uma atividade regulatória, em um ambiente de subjetiva atribuição de valores e de caráter consultivo, caracterizado, muitas vezes, pelo “não fazer” de empresas e governos (neste caso, não

realizar de forma efetiva as audiências públicas), demonstrando suas reais intenções, o beneficiamento de determinados projetos, em prol de uma inserção maior na ideia de modernidade e progresso.

E isto se dá, pois em meio à multiplicidade de informações, disponíveis através de diversos meios de comunicação atuais, a desinformação tornou-se instrumento de um jogo de dúvidas e controvérsias, com diferentes vieses (LÉNA, 2012). Por um lado as informações sobre os projetos não são repassadas da maneira correta para a população que, sem uma base, não tem o que reclamar ou reivindicar, fato que atrapalha a participação popular em espaços públicos. Por outro, mesmo quando há participação, empreendedores e governos desconsideram as informações do senso comum, primando pela desinformação ao invés de medidas morais, pois estas não condizem com o crescimento econômico e científico-tecnológico.

E isso se dá, pois anteriormente não havia preocupação com a implementação das políticas públicas, no que diz respeito a estudos e avaliações, era pensado que seus impactos seriam automáticos. No entanto, os desafios e complexidades começaram a ser percebidos posteriormente e estudos demonstraram que o problema na implementação das políticas estaria na cooperação entre os envolvidos, e não somente no desafio gerencial. A partir disso os gestores públicos passaram a ser cobrados quanto às suas incumbências, por parte dos beneficiários-alvos, uma relação que promove a eficácia e a qualidade dos serviços, através das pesquisas de avaliação, por exemplo. Compreende-se então, que a concepção de modernidade e do progresso (consequentemente da ciência moderna) foram desvalorizados, mas basearam muitos procedimentos administrativos que, atualmente, gerenciam a sociedade através do desenvolvimento de políticas, projetos e atividades, efetivadas por um conjunto de atores sociais (HEIDEMANN, 2009), mas nem sempre considerados na mesma proporção.

## **A RELEVÂNCIA DOS ESTUDOS CTS**

Apesar dos avanços nos estudos sobre a ciência pós-normal, permanecem os conceitos da ciência moderna, e a conseqüente e persistente não valorização (efetiva) do pensamento popular sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. No entanto, este desenvolvimento está diretamente relacionado às problemáticas que provoca e à identidade cidadã. Ou seja, para que uma ciência mais plural se revele com mais força e alcance às necessárias condições para a democracia participativa, são essenciais algumas premissas sobre a sociedade, dentre elas o repasse de informações e a transparência das ações por parte do governo e dos empreendedores, mas, mais do

que isso, deve-se estimular a experimentação de uma espécie de “educação cidadã”, pois não se trata só de considerar o senso comum, mas que a sociedade esteja disponível e tenha a capacidade de participar de maneira efetiva.

Quer dizer, existem três dificuldades para o desenrolar da nova ciência: 1) o interesse e consideração do governo e dos empreendedores por informações populares; 2) o interesse da sociedade em participar de questões sobre a ciência e a tecnologia, e seus desdobramentos; 3) e a capacidade de participação da sociedade, que se fará efetiva na medida em que os participantes conectam suas problemáticas e necessidades aos interesses científico-tecnológicos, para que sua participação não se traduza em um momento de lamentos aleatórios, mas de consistentes reivindicações.

Um destes pontos já é abordado por autores como Valério e Bazzo (2006), que demonstram a existência de um novo comportamento dos cidadãos, em diferentes partes do mundo, que estão se movendo frente às intenções, ações e desdobramentos da ciência e da tecnologia e, com isso, promovendo diversas conquistas e uma nova ordem de relações. No entanto, esta conduta se concretizará somente quando os dois outros pontos (de interesse em considerar a população, e na possibilidade de participação efetiva desta – informação) forem prezados, e a estes cabe, primordialmente, a educação científica e tecnológica atuar, construindo “uma sociedade alfabetizada científica e tecnologicamente”, refletindo criticamente e atuando sobre estes assuntos, predisposta a redimensionar sua influência sobre eles, e vice-versa.

Pode-se, desta forma, perceber a posição de destaque dos estudos CTS quanto ao aprendizado constatado como necessário, importante, e que deve ser promovido – já que no Brasil, segundo Auler (2007), a repercussão da CTS é relativamente recente –, pois para García *et al.* (1996) e Cerezo (1998) a abertura dos espaços de participação popular tem sido um dos focos desse campo de estudos. E isto se dá porque a ciência e a tecnologia passaram de uma condição de neutralidade, para fazerem parte de um debate político sobre seus efeitos (AULER, 2007), fato que vem se desenvolvendo, tanto no ensino médio como no ensino superior, e que deve ser aprimorado, quanto ao conteúdo repassado aos estudantes e a metodologia e atitude dos professores, sem desconsiderar a inclusão de outros níveis de educação nesse aprendizado (CEREZO, 1998).

## **CONCLUSÃO**

Por fim, compreende-se que o entendimento tradicional da ciência corroborou e continua corroborando com inúmeras problemáticas, principalmente sociais, provocadas pela

desconsideração das intenções e necessidades populares por especialistas – e por aqueles que acatam seus pareceres – cada vez mais envolvidos em seu utópico mundo de certezas e soluções, pensadas principalmente como provenientes da ciência e da tecnologia.

Com o propósito de quebrar com este paradigma, foram desenvolvidos estudos sobre uma ciência de novas características, plural e democrática, que considera não só os pares especializados na tomada de decisões, mas os de senso comum, que também podem contribuir com os problemas que se desenvolvem, tendo em vista que estes possuem cultura, saberes e experiências do dia-a-dia, relacionados aos impactos observados, que nem sempre são percebidos por quem está de fora.

Mas, apesar desta evolução, ainda são persistentes as ideias da ciência moderna – o progresso e o comando do futuro – sobre os dias atuais. Ou seja, mesmo com o desenvolvimento de uma ciência mais adequada, os resquícios deixados pela ciência tradicional ainda são sentidos, principalmente na cultura da sociedade, quando o governo e os especialistas ainda desconsideram a atuação deliberativa da população comum; e quando esta não se sente apta, ou não é capacitada eficientemente para atuar politicamente.

Deste modo, percebe-se que é somente através de educação, de uma que inclua informações do campo científico e tecnológico, que esta cultura pode ser alterada. É a partir da oportunidade de instruir-se, em diferentes níveis de ensino, que a sociedade poderá capacitar-se efetivamente, não só recebendo informações, mas aprendendo quais devem ser buscadas; e se sentirá apta para uma concreta atuação cidadã. Entende-se que é a partir deste sentimento de pertencimento da população, da criação de novas relações e do imperativo social de que suas informações têm relevância nas tomadas de decisões que as envolvem, que o governo, os empreendedores e as *expertises* perceberão que não é só de intenções políticas e conhecimentos específicos que o desenvolvimento se dá. Por fim, considera-se que esta situação de “fazer-se perceber”, ainda posta à sociedade “comum”, se dará até o momento que os formados no ensino médio, técnico, superior, etc., com a devida formação científica e tecnológica, diretamente relacionada à dinâmica social, a qual passará a ser percebida, independente da especialidade ou cargo que se siga – sejam governantes, empreendedores, especialistas ou da sociedade – e consequentemente considerada.

## REFERÊNCIAS

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, 1997.

Santos, B. de S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos avançados**, 1988.

- Santos, B. de S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- BERMAN, Marshall. All that is solid melts into air. **New York, Simon and Schuster**, 1982.
- SÁBATO J., & BOTANA, N. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. **Revista de la Integración**, 1968.
- SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, 2009.
- SANTOS, L. W. e ICHIKAWA, E. Y. CTS e a participação pública na ciência. In: SANTOS L. W. *et al.* (org.) **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2004.
- GAMARRA, T. P. N. Contribuições da Ciência Pós-Normal para a Regulação em Saúde: a incorporação do conceito da precaução. **I Congresso Virtual Brasileiro - Gestão, Educação e Promoção da Saúde**, 2012
- VALÉRIO, M., & BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **CTS+ I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**, 2006.
- CEREZO, J. A. L. *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos*. **Revista iberoamericana de educación**, 1998.
- ZHOURI, A. (org.). **As tensões do lugar: hidrelétricas, sujeitos e licenciamento ambiental**. Editora UFMG, 2011.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, 2008.
- GARCÍA, M. I. G.; LÓPEZ, J. L. L.; CEREZO, J. A. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. **Tecnos**, 1996.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.