

**Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

**FATORES DETERMINANTES TECNOLÓGICOS E A POLÍTICA DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA NO BRASIL**

Fabiana leis<sup>1</sup>  
Heloísa de Puppi e Silva<sup>2</sup>  
Dr. Christian Luiz da Silva<sup>3</sup>

### **Resumo**

O objetivo deste estudo é observar as relações entre os fatores determinantes tecnológicos e a política de ciência e tecnologia (C&T) no Brasil. A discussão passa pelos seguintes entendimentos: há uma divergência entre o que a tecnologia determina e o que determina a tecnologia; elementos políticos, sociais, étnicos e econômicos determinam a tecnologia; e, sendo assim, as políticas públicas determinam a C&T. Trata-se de uma pesquisa exploratória de método dedutivo e cunho qualitativo que abordará conceitos teóricos de determinismo tecnológico, políticas públicas e o histórico da política de C&T no Brasil. A observação dos fatores determinantes da tecnologia sobre a política de C&T no Brasil apontaram que:

### **Palavras-chave**

Fatores Determinantes da Tecnologia; Determinismo Tecnológico; Políticas Públicas; Política de Ciência e Tecnologia

### **INTRODUÇÃO**

As discussões sobre a tecnologia abordam seu impacto na sociedade bem como o ambiente em que é desenvolvida. Discorrem sobre o que a tecnologia determina e o que determina a tecnologia. Existe, portanto, uma relação, entre o meio e o desenvolvimento da tecnologia, que estabelece as diretrizes de geração e difusão tecnológica.

Em um primeiro momento, entende-se o determinismo tecnológico como a capacidade de a tecnologia em guiar os rumos históricos das sociedades, ou seja,

---

1. Mestranda pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

2. Doutoranda pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Professora da FAE – Centro Universitário

3. Professor e pesquisador da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

um elemento exógeno ao processo de desenvolvimento. Em contraponto, o não determinismo baseia-se na visão, endógena, de que o meio determina o desenvolvimento tecnológico, que, por sua vez, determina o desenvolvimento das sociedades. O último é constituído por fatores determinantes tecnológicos, ou da tecnologia.

A geração e difusão tecnológica estão relacionadas ao processo de formação de uma base científico tecnológica nas nações. Há uma diferença entre a geração e difusão tecnológica nos países centrais e nos países periféricos. Atrela-se esta divergência à formação econômica dos países e, entre outros elementos, às questões políticas, sociais, antropológicas e culturais.

A política de ciência e tecnologia (C&T), além de correr paralelamente ao desenvolvimento econômico, passa por ideologias partidárias, diretrizes governamentais, políticas de Estado e políticas públicas. As políticas públicas podem ser entendidas como um processo em que os atores interessados em um determinado assunto discutem, pensam e propõem estratégias para solucionar problemas relacionados ou promover o desenvolvimento. Políticas públicas de C&T são formuladas por entes de interesse que determinam o meio, as regras, as normas, o planejamento e os rumos do desenvolvimento tecnológico no país.

Parte-se do pressuposto que o meio determina a ciência e a tecnologia e vice versa, mas em que medida os elementos constitutivos das políticas públicas determinam a base científica e tecnológica?

O objetivo deste estudo é observar as relações entre os fatores determinantes tecnológicos e a política de ciência e tecnologia no Brasil. Trata-se de uma pesquisa exploratória de método dedutivo e cunho qualitativo. Primeiramente, apresentam-se as abordagens teóricas sobre: o determinismo e os fatores determinantes tecnológicos; e políticas públicas, estabelecendo os elementos que permitem relacionar o processo de formulação de políticas públicas com o estado de desenvolvimento de C&T. Em um segundo momento, o estudo resgata o histórico das políticas de C&T no Brasil e, por fim, identifica o comportamento dos fatores determinantes tecnológicos ao longo dos anos, oriundos do processo de formulação de políticas públicas, na área.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

**1 DETERMINISMO TECNOLÓGICO E FATORES DETERMINANTES DA  
TECNOLOGIA**

Essa discussão passa pelo seguinte dilema: a tecnologia é causa ou é efeito?. Contudo, o determinismo tecnológico não faz sentido para o entendimento da tecnologia como um elemento exógeno, que altera o modo de vida das pessoas. Não se trata de descartar a idéia de que a tecnologia transforma os meios de vida e que é um dos elementos da formação histórica do mundo, mas, sim, de considerar a existência de elementos de caráter abstratos, como a questão socioeconômica, política, cultural e de cunho ideológico, no processo de realização da Ciência e Tecnologia<sup>4</sup>. Os autores ainda atentam para duas linhas: uma que entende que a tecnologia determina as ações humanas e, portanto, a história da humanidade; e a outra que observa que a história da tecnologia se confunde com a história da humanidade, ou seja, a matriz cultural, política, social e econômica também determinam a tecnologia.

“O determinismo é caracterizado pelos princípios de progresso unilinear e de determinação pela base; se o determinismo estiver errado, então a pesquisa sobre a tecnologia deve ser guiada pelos dois seguintes princípios contrários.”. O fato de o desenvolvimento tecnológico não ser linear e não ser determinante para a sociedade mas “sobredeterminado por fatores técnicos e sociais”<sup>5</sup>.

Os sistemas tecnológicos são confusos, complexos e contém componentes de resolução de problemas. Os sistemas tecnológicos são, ao mesmo tempo, socialmente construídos e moldam a sociedade<sup>6</sup>. O processo tecnológico envolve: o acesso aos materiais, máquinas e equipamentos; o acesso aos mercados; a existência de uma economia baseada em relações mercantis e capitalistas; a operacionalização baseada na motivação pelo lucro; a acumulação do capital; a avaliação das necessidades, do aprendizado e da qualificação do trabalho; a

---

4. MARX, L. SMITH, M. R. (1996) *Does technology drive history? The Dilemma of Technological Determinism*. Cambridge, Mass: MIT Press

5. FEENBERG, A. (1991). *Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia* In: <http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>

6. HUGHES, T. P. (2008). La evolución de los grandes sistemas tecnológicos in: *Actos, actotes y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidade Nacional de Quilmes, pp. 101-146

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

construção do conhecimento da nação ou a curva de aprendizagem; a existência de uma reserva para as ações empreendedoras e recursos financeiros; a presença de um racionalismo científico; e o papel das religiões na formação do capital e do estímulo às novas tecnologias, que envolvem questões éticas e morais<sup>7</sup>.

O que importa nas discussões sobre os artefatos técnicos é o sistema social ou econômico em que a tecnologia está inserida<sup>8</sup>. A relação entre os fatores determinantes da tecnologia e a realização de C&T é marcada também pelas relações de poder e acesso ao conhecimento e capital. Trata-se da discussão sobre: a propriedade da C&T, seu compartilhamento para toda a sociedade e a participação democrática em seu processo de construção; a quem a tecnologia deve servir; e quem deve ser reconhecido pela realização de novas tecnologias<sup>9</sup>.

Não há idéia mais provocante nas controvérsias sobre tecnologia e sociedade do que a noção de que as coisas técnicas têm qualidades políticas. Em questão está a alegação de que máquinas, estruturas e sistemas da moderna cultura material podem ser precisamente julgados não apenas pela sua contribuição à eficiência e produtividade e pelos seus efeitos colaterais e ambientais, positivos e negativos, mas também pelos modos pelos quais eles podem incorporar formas específicas de poder e autoridade.<sup>10</sup>

Este estudo compreende como fator determinante da tecnologia as políticas públicas. Nesse sentido, cabe a discussão sobre a relação entre o processo de formulação das políticas públicas e a construção técnico científica das nações. O processo de elaboração das políticas públicas envolve diversos entes de interesse que, em meio, às relações de poder decidem sobre a forma estratégica de promover o desenvolvimento, atingindo as múltiplas vertentes e problemas relacionados. Assim, a construção das políticas públicas implica na base tecnológica e científica, por envolver diversas etnias, grupos de interesse, classes sociais, geografias distintas, bem como, sucintamente, questões sociais, econômicas e políticas.

---

<sup>7</sup> MARX, op. cit.

<sup>8</sup> WINNER, L. (1996) *Do artifacts have politics?* In: Mackenzie, Donald & Wajcman, Judy. *The Social Shaping of Technology*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press, tradução para o português in: <http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>

<sup>9</sup> GORZ, A. (1979) *Sobre el carácter de clase de la ciencia y los científicos*. In: Rose, Hillary & Rose, Steven (eds) *Economía Política de la Ciencia*. México: Nueva Imagen

<sup>10</sup> WINNER, op. cit.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

**1.1 FATORES DETERMINANTES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS PÚBLICAS**

Devido sua penetrabilidade em todas as esferas da atividade humana, a revolução da tecnologia da informação será meu ponto inicial para analisar a complexidade da nova economia, sociedade e cultura em formação. **Essa opção metodológica não sugere que novas formas e processos sociais surgem em consequência de transformação tecnológica.** É claro que a tecnologia não determina a sociedade. Nem a sociedade escreve o curso da transformação tecnológica, uma vez que muitos fatores, **inclusive criatividade e iniciativa empreendedora intervêm no processo de descoberta científica, inovação tecnológica e aplicações sociais de forma que o resultado final depende de um complexo padrão interativo.** Na verdade, o dilema do determinismo tecnológico é, provavelmente, um problema infundado, dado que a tecnologia é a sociedade, e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas.<sup>11</sup>

As políticas públicas se enquadram nas formas e processos sociais que intervêm no processo de estruturação da C&T. À técnica estabelecida para a formulação da política de C&T denomina-se tecnologia, que se insere no processo de formulação de políticas públicas, de modo redundante, também direcionadas para a C&T. Assim, os atores envolvidos na formulação da política de C&T precisam conhecer as variáveis relacionadas a este processo para encontrar estratégias próprias, nacionais, que não a de outros locais.

De acordo com Souza<sup>12</sup>, não existe uma única definição de políticas públicas, mas entende-se que as “decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz”.

A formulação das políticas públicas passa pelo exercício do planejamento de Estado. Este está pautado na sustentabilidade e no desenvolvimento e, para isso, sociedade e governo precisam utilizar a criatividade para superar obstáculos e garantir a efetividade dos esforços. Os impasses da formulação das políticas públicas estão de sobremaneira baseados nos aspectos políticos, além dos aspectos técnicos também relacionados. Barreiras à viabilidade de uma democracia participativa, à continuidade de programas de governo e à observação do longo prazo precisam ser ultrapassadas, por se constituírem elementos fundamentais de sucesso na implementação de políticas públicas.

---

<sup>11</sup> CASTELLS, Manuel. *A Sociedade em Rede*. São Paulo: São Paulo: Paz e terra, 1999. I

<sup>12</sup> SOUZA, Celina. *Políticas Públicas: uma revisão da literatura*. Sociologias, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p.20-45

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

Resguardar a essência do termo “Política Pública” é o que dará bases para o desenvolvimento dos diversos fins a que estas se propõem. A idéia é que isso só pode ser alcançado pela forma de constituição destas políticas ao se estabelecerem técnicas que envolvam os atores no processo de construção. Ou seja, técnicas que dêem bases para o ambiente político dos entes de interesse relacionados às diversas dimensões no caminho para o desenvolvimento.

Além disso, o processo de formulação de políticas públicas, por envolver os entes interessados, permite que haja o conhecimento sobre o problema e a criação de uma identidade própria de solução. Ou seja, a solução dos problemas ou o desenvolvimento dos diversos fins aos que uma política pública visa partem do conhecimento sobre o assunto, adquirido por parte dos atores envolvidos. As soluções obtidas estarão, portanto, de acordo com os anseios da população.

Indo mais adiante, sabe-se que as políticas públicas estão relacionadas ao processo de Planejamento do Estado e têm uma finalidade, atender os anseios da população. A grande questão está em: de que forma as políticas públicas devem ser elaboradas, monitoradas, acompanhadas e revisadas para que se garanta o atendimento dos anseios da população?

No caso da C&T no Brasil, a observação passa pelo entendimento histórico sobre de que forma as políticas públicas adotadas interferem em questões que implicam no entendimento da tecnologia como um elemento endógeno na formação de uma nação, ou seja, como fator determinante da tecnologia. A partir destas abordagens teóricas observar-se-á como as políticas de C&T no Brasil estão relacionadas:

- à propriedade da C&T e quem deve ser reconhecido na realização de novas tecnologias;
- ao seu compartilhamento;
- à participação democrática no processo de construção da C&T nacional; e
- a quem a tecnologia deve servir.

Para ser possível observar as relações entre os fatores determinantes da tecnologia e a política de C&T no Brasil, faz-se necessário, para este estudo, uma breve descrição da trajetória da Política de Ciência e Tecnologia no Brasil e de como

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

as posturas e opiniões dos atores envolvidos condicionam o entendimento do processo de elaboração da política de C&T no Brasil.

## **2 TRAJETÓRIA DA POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL**

No Brasil, de acordo com Schwartzman<sup>13</sup> nos últimos 25 anos, o país desenvolveu um dos maiores sistemas de C&T da América Latina, um dos mais significativos entre os países semi-industrializados. No entanto, historicamente, os investimentos em pesquisa no país estiveram concentrados na iniciativa do Estado, diferentemente do que ocorreu nos outros países onde as empresas privadas foram as maiores provedoras do desenvolvimento tecnológico<sup>14</sup>.

Nesse sentido, segundo Motoyama<sup>15</sup>, há a importância de se construir uma ciência autônoma, que possa se desenvolver mesmo em casos de crise ou de cortes no intercâmbio científico com nações mais desenvolvidas. No entanto, considerando a grande parcela de participação do Estado na promoção de C&T no Brasil cabe ao presente alinhar, de forma consisa e despretenciosa, diga-se, alguns conceitos e trajetórias da Política Nacional de Ciência e Tecnologia (PNCT).

As relações entre o Estado e o desenvolvimento de C&T no Brasil iniciaram, de forma significativa e duradoura, com a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) em 1951, de acordo com Fagundes<sup>16</sup>, desde então as políticas científicas e tecnológicas passaram por altos e baixos, onde o Estado aparece como o responsável pela indução das mudanças. Dessa maneira, a ciência torna-se cada vez mais dependente do Estado.

Todavia, mesmo com a criação do CNPQ o número de pesquisadores até a

---

<sup>13</sup>SCHWARTZMAN, S.(Coord) Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova política para um mundo global. CIÊNCIA HOJE, v. 18, n.102,p.9-15, agosto de 1994

<sup>14</sup>HIRATA, N. Demandas empresariais em políticas de ciência tecnologia e inovação no Brasil a partir dos anos 1990. 2006. 180f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

<sup>15</sup>MOTOYAMA, S. (Org.). *Prelúdio para uma história – ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Edusp/ Fapesp, 2004. p. 451.

<sup>16</sup>FAGUNDES, A. L. C. Caminhos que se bifurcam, idéias, atores, estratégias e interesses na política científica e tecnológica do regime militar. 2009. 261f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

década de 1960 no país ainda era pequeno. A estrutura de pesquisa, segundo Hirata<sup>17</sup>, passou a ser relevante a partir formação de mestres e doutores em diferentes áreas do conhecimento e da implementação de vários laboratórios e institutos de pesquisa após a década de 1960.

Foi nesse período que o Instituto Oswaldo Cruz e a Academia Brasileira de Ciências, abriram o debate em favor da criação de um Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). No entanto, apesar do decreto que o criava em 1967, o mesmo só foi realmente instituído e instalado em 1985, com a volta do país ao regime democrático<sup>18</sup>. O objetivo da política do MCT era transformar o setor científico em componente estratégico do desenvolvimento econômico e social do Brasil. Algumas ações de promoção e amparo a pesquisa do MCT podem ser observadas no quadro a seguir:

**QUADRO 1 – CRONOLOGIA DAS AÇÕES POLÍTICAS DA DÉCADA DE 1950 A 1980.**

<b>Data</b>	<b>Ação</b>
<b>1951</b>	Criação do CNPq (1951); marco inicial: origem na reivindicação de um grupo de cientistas brasileiros;
<b>1951</b>	Criação da Capes
<b>1964</b>	Criação do Funtec [Fundo de Tecnologia] em 1964 pelo então BNDE (hoje BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social).
<b>1968</b>	Em 1968, aprovação do plano estratégico para o desenvolvimento; Finep (criada em 1967) passa a banco de desenvolvimento e coordena o FNDCT [Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico]; reconhecimento político de C&T como instrumento para o desenvolvimento e defesa da reorganização do sistema coordenador da atividade científico-tecnológica nacional; reestruturação do INPI e do Inmetro, ambos do então existente Ministério de Indústria e Comércio; criação da Embrapa (Ministério da Agricultura)
<b>1969</b>	Criação do FNDCT em
<b>1972</b>	O decreto-lei no 70.553 define as competências do Ministério do Planejamento e do CNPq no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNDCT); o CNPq passa a ser o órgão central do SNDCT;
<b>1973</b>	Decreto-lei número 70.000; aprovação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o biênio 1973/1974;
<b>1985</b>	Criação do MCT por decisão do presidente Tancredo Neves; apesar de importante em termos políticos, o MCT não foi capaz de superar as dificuldades resultantes do descaso absoluto pela área de C&T no período entre 1979 e 1984 (governo Figueiredo); o governo federal reduziu substancialmente os recursos do FNDCT e praticamente desativou os esforços de coordenação das ações do governo na área de C&T.
<b>1988</b>	Promulgação da Constituição de 1988 (artigo 218, no qual se lê: “O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas”).

FONTE: BRASIL, 2010.

Elaboração própria

A partir da década de 1990, o país avança ainda mais no que diz respeito às Políticas de C&T, que até então amparava apenas a construção da infraestrutura básica científica. Foi também nessa época que o país buscou maior integração da política de C&T com a Política Industrial à medida se oficializava os incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento nas empresas e o avançava na capacitação

<sup>17</sup> HIRATA, op. Cit.

<sup>18</sup> BRASIL. *25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério* – Rio de Janeiro, RJ: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.



**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

tecnológica<sup>19</sup>.

A maior dinâmica da Política Científica e Industrial na década de 1990 pode ser justificada pela abertura comercial que esse período evidenciou. Conforme Hirata<sup>20</sup> tratou-se de um período transitório em que empresas e governo começaram a discutir a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

Porém, como afirma Vargas<sup>21</sup>, é incorporada à cultura brasileira a afirmação de que o Brasil investe pouco em ciência e tecnologia, cerca de 0,7% do PIB, durante a década de 1980 e início de 1990, sendo que desse percentual apenas 10% eram atribuídos a pesquisa das empresas, fato esse que justifica a também incorporada crença de que as empresas não investem em pesquisa. Afirma ainda que o processo de desenvolvimento da C&T e também do notável crescimento econômico da época foi baseado, na importação de tecnologia. Tendo em vista que os países em desenvolvimento científico e tecnológico, como o Brasil, ainda possuem forte relação de dependência com países desenvolvidos.

Foi a partir da década de 2000 que a indústria tornou-se mais estratégica na PNCT, com a conferência do MCT em 2001 que elaborou o Livro Verde, o qual segundo Escada<sup>22</sup> denunciava a necessidade de o país se inserir na sociedade da informação, assim a indústria teria a sua disposição um marco regulatório de C&T pudessem desenvolver inovações e viabilizá-las comercialmente. Nesse período, medidas foram adotadas para criar um processo de implementação do almejado ambiente indutor da Inovação Tecnológica e da implantação de um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Para alcançar este ambiente a Política Nacional de Ciência e Tecnologia (PNCT) priorizou alguns setores estratégicos para suas ações, após tramitar no Congresso Nacional, em julho de 2000, foram sancionadas as leis que criaram os fundos de Energia Elétrica, Recursos Hídricos, Transportes, Mineração e Espacial. No correr de 2001 deu-se a criação dos fundos de Tecnologia da Informação, Infra-

---

<sup>19</sup> HIRATA, op. cit

<sup>20</sup> Idem.

<sup>21</sup> VARGAS, op. Cit.

<sup>22</sup> ESCADA, P. A. S. Construção e usos sociais da pesquisa científica e tecnológica: um estudo de caso da Divisão de Processamento de Imagem INPE. 2010. 231f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

Estrutura e de Saúde e, em dezembro de 2001, foi à vez dos fundos do Agronegócio, Verde-Amarelo (projetos de pesquisa científica e tecnológica entre universidades e atividades de pesquisa), Biotecnologia, Setor Aeronáutico e Telecomunicações. Antes disso, em 1999, os setores de Petróleo e gás natural já tinham o amparo legal para receber fundos que se destinariam a pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico<sup>23</sup>.

O MCT elegeu o ano de 2002 o Ano da Inovação, que procurava superar barreiras históricas que barram o processo inovativo no país<sup>24</sup>. No meio da década de 2000 foi criado o Plano Plurianual do MCT, que apesar do foco no setor produtivo, introduziu a PNCT a necessidade de contribuir diretamente para a inclusão social e o desenvolvimento sustentável.

Em maio de 2010, o MCT realizou a 4a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que deu origem ao Livro Azul, o qual pretendeu representar os elementos importantes de orientação para a superação dos novos desafios da política de ciência, tecnologia e inovação levando em conta condutores do desenvolvimento sustentável. Segundo o MCT, o desenvolvimento sustentável requer uma presença crescente da ciência e da tecnologia na produção de alimentos, na melhoria das condições de saúde, na exploração e preservação de recursos naturais, na agregação de valor a produção industrial, na redução da desigualdade social e do desequilíbrio regional, no desenvolvimento de tecnologias sociais. Nesse sentido, a inovação deve buscar sempre as melhores soluções do ponto de vista ecológico, tendo a sustentabilidade como um de seus pressupostos elementares<sup>25</sup>.

A aplicação comercial ou social do conhecimento científico pode constituir um dos objetivos das ações de uma Política de Ciência e Tecnologia, mas não deve ser o objetivo final. Conforme Vargas<sup>26</sup>, a função do Estado na promoção de pesquisa e desenvolvimento não deve estar limitada a chegada do produto tecnológico no mercado, deve iniciar-se uma nova etapa no ciclo, o de papel indutor e promotor do

---

<sup>23</sup> BRASIL, 2002

<sup>24</sup> Idem

<sup>25</sup> BRASIL, 2010

<sup>26</sup> VARGAS. , J. I. Alguns aspectos da política nacional de ciência e tecnologia. *Quím. Nova* [online]. v vol.20. 1997.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

desenvolvimento da ciência por parte das instituições estatais, para evitar a criação de lacunas e obstáculos que possam ser difíceis de transpor em outro momento.

Para alavancar o processo de promoção da autonomia da ciência da qual se referiu Motoyama<sup>27</sup>, é necessário, segundo ele, haver a criação de um sistema de educação completo, a possibilidade de comunicação entre os cientistas, órgãos de fomento para estímulo e financiamento de pesquisa, premiações de mérito científico e um grau razoável de desenvolvimento tecnológico.

A atuação do MCT e de outras políticas brasileiras têm promovido ações que podem favorecer a criação desse ambiente, todavia a medida que avançavam as conquistas de fomento a pesquisa em Ciência e Tecnologia, esse não é ainda um assunto muito presente na sociedade brasileira, subsiste uma resistência em nossa sociedade contra a cultura científica, como resultado na nossa história colonial<sup>28</sup>.

De modo geral, demarcada a trajetória e intenções das políticas de C&T no Brasil, é possível visualizar que existem de fato ações e instrumentos que beneficiam o ambiente de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, mas não exclui a crítica de que diante de realidade nacional e seus gargalos históricos, a política científica de tecnologia se afasta das demandas sociais

### **3 FATORES DETERMINANTES DA TECNOLOGIA E A POLÍTICA BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

A eficácia da PC&T depende de decisões e vontade política que garantam continuidade no processo de desenvolvimento, no entanto conforme afirma Dagnino<sup>29</sup>, a Política de C&T no Brasil segue encoberta por uma neblina ideológica e por isto, demanda ferramentas que sejam capazes de analisar com caráter crítico sua adequação e seus beneficiários.

---

<sup>27</sup> MOTOYAMA, op. cit

<sup>28</sup> Idem. p. 50.

<sup>29</sup> DAGNINO, R. (2007) – A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação, Revista Brasileira de Inovação, vol. 6, n° 2, julho/dezembro

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

De acordo com Kreimer<sup>30</sup>, os estudos de CTS na AL se proliferaram a partir da década de 1970, sendo que uma década antes os Estados Unidos e alguns países da Europa já discutiam de maneira crítica o desenvolvimento da ciência e da tecnologia junto à sociedade, na América Latina os estudos de Ciência Tecnologia e Sociedade iniciaram-se de forma inversa, como uma atitude de celebração da ciência e da tecnologia, que eram entendidas como ícones maiores da modernidade.

Dentro desse contexto, Dagnino vai além e afirma que a ideologia triunfalista da ciência e a tecnologia permeia a Política Nacional de C&T, e argumenta também sobre a necessidade de adotar uma postura crítica em relação às concepções Instrumental e Determinista da Tecnociência:

A idéia de que o avanço da Ciência e Tecnologia (C&T) necessariamente leva ao progresso social permeia a política científica e tecnológica (PCT) das sociedades contemporâneas. No caso da América Latina, em que se observa uma fratura entre o conhecimento produzido e as necessidades sociais, essa idéia parece fazer ainda menos sentido do que nos países avançados<sup>31</sup>.

Quando são adotados os aspectos de modelos externos sem considerar as especificidades e deficiências do país é possível que as políticas de C&T sejam fundamentadas no “senso comum”. Portanto, a elaboração de políticas a partir de experiências desenvolvidas em contextos estruturais distintos a realidade de cada país é arriscada.

Embora o fracasso de uma política seja percebida somente quando é implementada, as razões que explicam uma política fracassada remetem ao momento de sua formulação, conforme explica Dagnino<sup>32</sup>, por mais que estejam asseguradas as condições, para a implementação perfeita, uma política que esteja apoiada num modelo descritivo pouco coerente com a realidade, num modelo normativo irrealista, ou numa agenda bloqueada não poderá ser bem implementada.

---

<sup>30</sup> KREIMER, P. THOMAS, H. (2004). Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina. In Producción y Uso Social de Conocimientos. Estudios de Sociología de la Ciencia y la Tecnología en América Latina. Bernal Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmas Editorial.

<sup>31</sup> DAGNINO, p. 2

<sup>32</sup> DAGNINO, op. Cit.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

Apoiado na afirmação de Dagnino<sup>33</sup>, de que a visão da Neutralidade da Ciência e do Determinismo Tecnológico, foi materializada no campo da Política de C&T, o quadro 2 mostra algumas premissas, que influenciam o conteúdo das Políticas de Ciência e Tecnologia, e apresenta críticas oportunas ao “senso comum” criado a partir disso.

**QUADRO 2 – PREMISSAS QUE INFLUENCIAM O CONTEUDO DA PC&T, SEUS EXEMPLOS/JUSTIFICATIVAS E CRÍTICAS INERENTES.**

<b>Premissas que influenciam o conteúdo da PCT</b>	<b>Exemplo/Justificativa</b>	<b>Crítica</b>
<b>A criação de mecanismos que permeiam a multiplicação de casos exitosos é eficaz</b>	A tentativa de criação do pólo de Alta tecnologia de Campinas, baseada na constituição de parques tecnológicos, de sucesso como do Vale do Silício norte-americano.	(a) Para cada caso exitoso existem dezenas de fracassos, e em função do contexto imposto de condição periférica, se constituem regra e não exceção.
<b>Empresas são atraídas pelo “ambiente favorável a inovação”</b>	Visão do senso comum	(a) Raramente é colocada a importância de outros fatores, dentre os quais o fundamental papel do setor público. (b) As empresas são, em sua maioria, atraídas pelos incentivos oferecidos pelo governo.
<b>A empresa privada nacional demanda os resultados obtidos pela pesquisa universitária</b>	A empresa privada norte-americana entende a sinergia que se estabelece entre a universidade e a empresa como objeto de conexão.	(a) O fato é que a empresa demanda da universidade não o conhecimento desincorporado resultante da pesquisa universitária, mas conhecimento incorporado nos profissionais que ela forma. (b) Os arranjos institucionais que vêm sendo há décadas implementados no País visando ao aumento da relação universidade-empresa são voluntaristas e inconseqüentes
<b>A empresa nacional demanda mão-de-obra altamente qualificada formada pela universidade (mestres e doutores)</b>	Uma parcela considerável (cerca de 70%) dos pós-graduados em ciências duras é contratada para fazer pesquisa na empresa privada (e daí parece decorrer a competitividade das empresas norte-americanas).	(a) Em geral, esses profissionais altamente qualificados, não absorvidos pelas empresas, passam a trabalhar em instituições do governo ou, o que é mais comum, em universidades (b) No Brasil são formados anualmente cerca de 27 mil mestres e doutores nas áreas de ciências e engenharias, número que cresce a uma taxa próxima a 10% ao ano. Porém, as empresas locais – privadas e públicas – possuem aproximadamente apenas três mil mestres e doutores atuando em atividades de P&D
<b>Para as empresas nacionais inovadoras a atividade de P&amp;D é uma estratégia inovativa importante</b>	Nos EUA, as empresas são responsáveis por 68,2% do total dos dispêndios em P&D	As empresas existentes no País que inovaram nos últimos três anos (que perfazem 33% das 84 mil empresas com dez ou mais pessoas ocupadas), 17,6% apontam a P&D como sua principal estratégia, enquanto que 66,6% declaram ser a compra de bens de capital.
<b>O gasto em C&amp;T gera desenvolvimento econômico</b>	Visão do senso comum	As correlações geralmente apresentadas que poderiam sugerir causalidade são entre o gasto em C&T, com a quantidade de patentes ou de artigos publicados e produto per capita de vários países, e não entre a evolução temporal desses indicadores para um mesmo país.

FONTE: DAGNINO, 2007.  
 Elaboração própria

Assim sendo, a medida em que há avanço mais profundo no conhecimento sobre ciência e tecnologia, deve ser adotada uma postura crítica que se apóie em

<sup>33</sup> Idem.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

bases teóricas sólidas e, ao mesmo tempo, que fortaleça os traços específicos de cada país para que a Política de C&T seja pontual e eficaz.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste estudo foi observar as relações entre os fatores determinantes tecnológicos e a política de ciência e tecnologia no Brasil. A partir dessa observação nota-se que as premissas que influenciam o conteúdo das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil podem estar fundamentadas em exemplos e conceitos estabelecidos pela discussão sobre o determinismo tecnológico. Posto isso, pode-se dizer que ciência e a tecnologia são variáveis concernentes ao desenvolvimento e que têm seus rumos determinados pelas relações políticas, econômicas e sociais.

Nesse sentido, o envolvimento dos entes interessados e a criação de uma identidade própria de solução são os principais elementos constitutivos de uma política pública, e devem permitir que os anseios da população sejam atendidos com relação à formação de uma base de C&T de acordo com a realidade nacional.

A presença dos fatores determinantes da C&T nas políticas vigoradas no Brasil até hoje são subjetivos e ainda iminentes no processo de desenvolvimento de C&T, apresentando uma tímida construção de identidade nacional própria.

O surgimento de Instituições como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), bem como outras, mostram que há uma preocupação sobre a propriedade da C&T e sobre o reconhecimento na realização de novas tecnologias. No entanto, não é possível observar o quanto este tema foi discutido pelos entes interessados e nem a abrangência do envolvimento dos atores pelo território nacional.

O levantamento histórico não apontou observações de discussões sobre o compartilhamento da tecnologia e a quem esta deve servir, pelos entes envolvidos no processo de formulação da política de C&T. Mas, indiretamente, foi possível observar que a base de C&T no país ainda distancia sociedade, instituições de ensino e pesquisa e empresas. Não há uma comunicação clara e nem a participação

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

de todos os atores interessados no processo de formulação das políticas de C&T. O setor público ainda está distante do setor privado e da sociedade civil organizada para elaborar políticas públicas sobre o tema.

A participação democrática no processo de construção da C&T nacional não é um problema exclusivo dos fatores determinantes da tecnologia, mas, sim, um problema inerente ao processo de formulação de políticas públicas no país. O Brasil ainda está aquém de um processo democrático de planejamento de Estado e de construção de políticas públicas porque as relações de poder impedem que haja o envolvimento dos atores interessados. Há falhas na democracia participativa que esbarram nos anseios da política partidária e no estamento.

A capacidade de analisar a ciência e a tecnologia livre de idealismos é essencial para tomar decisões bem fundamentadas na definição de uma Política Nacional de C&T que assuma as características e as realidades do país.

O desafio atual deve ser fazer da ciência e da tecnologia vantagens de mobilização social, onde as ações públicas e as questões éticas sejam proeminentes. A tecnologia e as políticas realizadas para sua promoção devem servir a toda a sociedade, visto que as necessidades sociais como alimentação, saúde e educação, transportes, entre outros, demandam investimentos em pesquisa científica e tecnológica.

Para novos estudos, propõem-se a pesquisa a documentos do MCT e a pesquisa de campo para avaliar a abrangência do grau de envolvimento dos atores e as variáveis discutidas no processo de formulação da política de C&T nacional.

### **Referências**

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). *Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação*. CNPq/MCT, Brasília, DF, v.1, 2002. Suplemento.

BRASIL. *25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério* – Rio de Janeiro, RJ: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CASTELLS, M. *A Sociedade em Rede*. São Paulo : Paz e terra, 1999. II v.

**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

DAGNINO, R. (2007) – *A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação*, Revista Brasileira de Inovação, vol. 6, nº 2, julho/dezembro

ESCADA, P. A. S. *Construção e usos sociais da pesquisa científica e tecnológica: um estudo de caso da Divisão de Processamento de Imagem INPE*. 2010. 231f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

FAGUNDES, A. L. C. *Caminhos que se bifurcam, idéias, atores, estratégias e interesses na política científica e tecnológica do regime militar*. 2009. 261f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FEENBERG, A. (1991). *Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia* In: <http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>

GORZ, A. (1979) *Sobre el carácter de clase de la ciencia y los científicos*. In: Rose, Hillary & Rose, Steven (eds) *Economía Política de la Ciencia*. México: Nueva Imagen.

HIRATA, N. *Demandas empresariais em políticas de ciência tecnologia e inovação no Brasil a partir dos anos 1990*. 2006. 180f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, do departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

HUGHES, T. P. (2008). *La evolución de los grandes sistemas tecnológicos in: Actos, actotes y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidade Nacional de Quilmes, pp. 101-146

KREIMER, P. THOMAS, H. (2004). *Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina*. In *Producción y Uso Social de Conocimientos*. Estudios de Sociología de la Ciencia y la Tecnología en América Latina. Bernal, Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmas Editorial.

MARX, L. SMITH, M. R. (1996) *Does technology drive history? The Dilemma of Technological Determinism*. Cambridge, Mass: MIT Press.

MOTOYAMA, S. (Org.). *Prelúdio para uma história – ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Edusp/ Fapesp, 2004. 518 p.

SCHWARTZMAN, S. (Coord) *Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova política para um mundo global*. CIÊNCIA HOJE, v. 18, n.102,p.9-15, agosto de 1994

SOUZA, C. *Políticas Públicas: uma revisão da literatura*. Sociologias, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p.20-45.



**III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**  
**A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações**  
**Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil, 9, 10 e 11 de maio de 2011**

VARGAS. , J I. *Alguns aspectos da política nacional de ciência e tecnologia*. Quím. Nova [online]. v vol.20. 1997.

WINNER, L. (1996) *Do artifacts have politics? In: Mackenzie, Donald & Wajcman, Judy. The Social Shaping of Technology*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press, tradução para o português in:<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>