



**cgée**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*

# **Reflexões sobre o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI)**

**Nota Técnica**

# **Reflexões sobre o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI)**

**Nota Técnica**



Brasília, DF  
Abril, 2016

# Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

## **Presidente**

*Mariano Francisco Laplane*

## **Diretor Executivo**

*Marcio de Miranda Santos*

## **Diretores**

*Antonio Carlos Filgueira Galvão*

*Gerson Gomes*

*José Messias de Souza*

Reflexões sobre o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).  
(Nota Técnica). Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

31p.

1. Sistema Nacional. 2. Ciência e Tecnologia.  
I. CGEE. II. Título.

*Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE*

*SCS Qd 9, Lote C, Torre C*

*Ed. Parque Cidade Corporate - salas 401 a 405*

*70308-200 - Brasília, DF*

*Telefone: (61) 3424.9600*

*Fax. (61) 3424 9659*

*<http://www.cgEE.org.br>*

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta Nota Técnica poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

---

# Reflexões sobre o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI)

## Nota Técnica

### Consultor

*Ulisses Schwarz Viana*<sup>1</sup>

### Equipe técnica do CGEE

*Flávia Maia Jesini (Responsável)*

*Simone Andrade*

---

<sup>1</sup> Doutor em Filosofia e Teoria Geral do Direito pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Direito Constitucional pelo Instituto Brasileiro de Direito Público (IDP). Professor de Direito Tributário na Pós-Graduação da Fundação Escola Superior do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios. *Visiting Scholar* na Pennsylvania State University (Penn State University), Dickinson School of Law (2016).

## SUMÁRIO

<b>I – OBSERVAÇÕES INTRODUTÓRIAS</b> .....	6
<b>II – CRÍTICA À PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM SISTEMA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO</b> .....	7
<b>III – O SNCTI E O PROBLEMA DO OBSERVADOR: “EU VEJO O QUE VOCÊ NÃO VÊ” (BLIND SPOTS)</b> .....	13
<b>IV – OBSERVAÇÕES CONTINGENTES DAS POSSIBILIDADES DE INOVAÇÃO POR MEIO DE ACOPLAMENTOS ESTRUTURAIS</b> .....	21
<b>V – CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>BIBLIOGRAFIA CITADA</b> .....	30

## I – OBSERVAÇÕES INTRODUTÓRIAS

Esta nota técnica envolve a reflexão sobre os trabalhos que foram desenvolvidos em torno da conformação de um sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, no propósito de identificar os principais elementos que sejam aptos a conferir maior dinâmica e melhor desempenho ao até o presente momento denominado Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), abrangendo inclusive aspectos correlacionados à forma de construção do mapa do SNCTI.

Em momento anterior, foram conduzidos estudos exploratórios de novos conceitos e busca da revisão teórica da concepção conceitual do projeto, com vistas a deslocar a questão da modelagem e da estruturação do SNCTI para horizonte interdisciplinar capaz de processar de modo mais realista e adequado às expectativas de coordenação operacional e de sua funcionalidade nas esferas sociais da política, da ciência, da academia e da economia, sem exclusão de outros sistemas sociais que eventualmente se interpenetrem nos processos dinâmicos e contingentes da ciência, tecnologia e inovação (CTI).

Nesta fase, constituem objeto de reflexão questões da dinâmica e da funcionalidade do SNCTI, concentrando-se aí em elementos que se relacionam a reformulações, problematização e questionamentos em torno da viabilidade de estruturação e de representação e de um *sistema*, como se propõe o projeto em sua fase atual.

A presente nota será estruturada em torno de aspetos críticos e exploratórios.

## II – CRÍTICA À PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM SISTEMA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Na primeira parte desta nota técnica, partiremos da observação inicial que se constitui como crítica de ordem terminológica, com suas consequências estruturais e operacionais.

A idealização do SNCTI tem sua gênese em termo bastante disseminado no dia a dia de projetos de modelagens institucionais, qual seja o vocábulo **sistema**<sup>2</sup>.

Verifica-se que o SNCTI se apresenta como busca da construção, estruturação funcional e concepção da dinâmica de um SISTEMA que seja apto a exercer a **função**, em sentido amplo, de incentivar e promover a inovação científica e tecnológica no Brasil.

A utilização do termo **sistema** traz implicações estruturais que apresentam inúmeras dificuldades quando se passa à necessidade de identificação prévia de seus atores e dos respectivos *papéis* (**Roles**) no interior desse ‘sistema’ (SNCTI). Mais ainda, de um *sistema* incumbido, por sua vez, de **funções**<sup>3</sup> ligadas à promoção de atividades e de processos de inovação, como já anotado acima, nas áreas de ciência e tecnologia.

O fato é que o termo **sistema** tem encontrado ampla utilização na linguagem corrente de nossos dias. Sempre que queremos nos referir a uma relação complexa, tanto em torno de elementos estruturais quanto de ‘atores’, temos a tendência de invocar o uso indiscriminado desse vocábulo.

Contudo, mesmo sem fazer referências ao uso do termo em outras áreas do conhecimento (por ex., na matemática e na biologia), quando estudamos o termo

---

<sup>2</sup> Exemplo disso é identificado nos postulados teóricos de Christopher Freeman (2008) em sua obra *Systems of Innovation*, a qual, ao que se pode perceber de sua leitura, serviu de inspiração ao projeto original do SNCTI submetido aos estudos do CGEE.

<sup>3</sup> No desenrolar da próxima fase de análises e discussões em torno do elenco de conceitos do projeto “SNCTI” e de seu Mapa Dinâmico, um dos tópicos de observação será precisamente o ideia de *função* na teoria dos sistemas.

*sistema*, tanto na sociologia quanto na filosofia, chega-se à constatação de que o vocábulo possui natureza plurissemântica, com as imprecisões e vaguezas decorrentes.

Há a necessidade, portanto, da reformulação do SNCTI com a clarificação ou o abandono da ideia da construção de um **sistema**.

Esse questionamento é o passo inicial necessário à identificação da perspectiva institucional mais adequada e produtora para a solução do próprio *design* do projeto de criação do SNCTI e de seu Mapa Dinâmico.

O uso do termo *sistema* acrescenta mais dificuldades do que soluções por sua imprecisão, tanto que são dedicadas páginas nos mais qualificados dicionários de filosofia (Sandkühler, 2010: 264-2679; Abbagnano, 1998: 1008-1010). Chega-se a tal ponto que Bertalanffy (1969: 3-10), de modo bem explícito, ressalta a predominância e os problemas desse ‘uso comum’ (“*Systems everywhere*”) em nossos dias.

Por esse motivo propomos que a análise e a revisão semântica do termo (sistema) tornarão possível, como nesta nota será proposto, perceber a necessidade de ruptura com relação a modelos ‘tradicionais’ que se voltam à idealização de construções *apriorísticas*, com propostas **estruturais prontas e acabadas**.

Deste modo, dentro de uma perspectiva mais consentânea com realidade contingente de nosso tempo, o denominado *sistema* de inovação científica e tecnológico não pode ser vislumbrado como **adequado** em sua modelagem atual, por não ser apto a abrir espaço a uma **dinâmica interativa**<sup>4</sup> altamente complexa.

A **complexidade** de eventuais e contingentes interações entre setores da sociedade, agentes e instituições, além de outros aspectos, emerge do próprio objetivo de promover atividades, interações e produtos ligados à **inovação**, a qual se desenvolve em processos *multifacetários*. Também porque ela está conectada com a entrada e a saída de atores de acordo com cada *ação* desenvolvida, em cada *projeto* e em cada interação ocasional em torno de ideias e de propostas *inovadoras*

---

<sup>4</sup> É dizer um modelo estrutural dinâmico com flexibilidade de ingresso e participação de novos atores a cada evento ligado a processos de inovação, que, por sua própria natureza, são contingentes.

que a depender das demandas e processos poderão exigir que interação entre atores advindos do sistema governamental (político), do sistema econômico e do sistema científico<sup>5</sup>.

Mais complexo ainda se torna a análise quando se assume que não só é impossível *a priori* inserir todos os atores em um Mapa, como também determinar a *intensidade e relevância* de cada um deles de modo *linear* ou *escalonado*. A inovação como conceito impregnado de *contingências* e de *complexidades* pode tornar, já em momento imediatamente subsequente, ‘obsoleto’ qualquer Mapa *apriorístico*, abarcante e rígido.

O elemento *contingência* (possibilidades novas e adicionais) não permite prever de modo preciso onde surgirão novas demandas e projetos de inovação, os quais podem *espontaneamente* surgir ora na indústria de cosméticos, ora no setor elétrico, ora na educação, ora no setor agropecuário e, por que não, nos próprios processos políticos, com formas criativas e novas de participação da sociedade e dos cidadãos em processos decisórios de formulação de políticas públicas, para dar alguns exemplos.

Mais ainda, a ideia de um ***sistema nacional*** traz consigo também ampla abrangência territorial, olhando para o País sem ter em contar elementos indispensáveis como as diferenças regionais, graus de desenvolvimento, ecossistemas regionais e locais, etc.

Desta digressão, surge a primeira indagação que deve ser respondida por aqueles que propõem a criação do SNCTI como ***sistema nacional***:

***É possível formatar e estruturar funções, agentes e hierarquias em uma representação sistêmica que estabeleça a priori um sistema nacional de inovação científica e tecnológica?***

---

<sup>5</sup> Em outro momento nesta nota técnica também questionaremos a ideia de *inovação* adstrita aos conceitos de *tecnologia* e *ciência*. Este quadro reducionista representará problema para a ideia do SNCTI.

O projeto do SNCTI precisa dar um passo atrás, colocando-se diante do problema da possibilidade de processar relações de crescente complexidade submetidas à contingência de uma sociedade que se vislumbra em parte da sociologia como *pós-moderna*<sup>6</sup> (Lyotard, 1974).

A ideia do SNCTI e de sua representação em um Mapa do SNCTI parte da pressuposição, em nossa visão, cheia de paradoxos, de ser possível a concepção de uma estrutura *pronta e acabada* que pretende prever de modo mais abrangente possível (todos?) os atores, as instituições e modelos de relações *verticais* (hierarquizadas) e *horizontais*, em uma busca de controlar a *contingência*<sup>7</sup> e de domar a *complexidade*<sup>8</sup>.

A intenção de construir o *sistema* do SNCTI e do Mapa respectivo deve ser visto como um problema, por pressupor uma “canonização” da “invariância” (Clam, 2004: 57). A suposição de *invariâncias* – ainda em que graus relativos - se choca paradoxalmente com a própria intenção de criação de um sistema *dinâmico* do SNCTI e de seu Mapa *dinâmico*.

Em resumo, o Mapa e a conformação atual do SNCTI demonstram a intenção de se construir *aprioristicamente* um modelo *pronto e acabado*<sup>9</sup> de interações entre atores, sistemas e modelos hierárquicos *verticais*, os quais não consideram aspectos ligados à inevitável *contingência*, digamos assim, do caráter *mutante e variado* das iniciativas, modelos (*inovadores*) de mecanismos propulsores

---

<sup>6</sup> A sociedade pós-moderna já não pode mais contar com parâmetros estáveis (*onticidades*) e conceitos metafísicos e que, por isso, depara-se com a impossibilidade de adoção de critérios estáveis ou fixos dotados de invariância.

<sup>7</sup> Markus HOLZINGER (2007) ao concluir seu estudo sobre **as dimensões da contingência** como conceito dominante na teoria social moderna, demonstrando que sua semântica gira em torno das ideias de **pluralidade ou pluralismo, multiplicidade, heterogeneidade e de senso de possibilidades** [\*destacamos].

<sup>8</sup> Por necessidade de clareza terminológica, utilizamos as definições de *contingência* e de *complexidade* de Niklas Luhmann (1987a: 31) quando este autor assevera que: **“Por complexidade queremos entender que já há mais possibilidades do que se pode dar conta. Por contingência queremos compreender que as possibilidades que se apresentam de experiência adicional podem também ser diferentes do que foi esperado”**.

<sup>9</sup> A elaboração de um Mapa tão complexo quanto o de um ***mecanismo nacional de fomento à ciência, tecnologia e inovação*** implica um *upside-down thinking* (Handy, 1990: 23) e também um processo de *mind reframing* (Handy, 1990: 65), a qual não pode ser solucionada na terminologia plurissemântica do ***sistema***, como geralmente se concebe, como um conjunto de atores, funções (*roles*), metodologias, harmonia de finalidades e confluência de *racionalidades* na forma de um *consenso* (sistemicamente preestabelecido) como *conjunto harmônico e estável*.

de processos e produtos que representem efetivação da *inovação* em processos criativos e produtivos aptos a gerar novos *produtos* capazes de conferir maior competitividade à economia nacional no mercado global, mormente em cenário econômico planetário cada vez mais focado em processos tecnológicos, como, para citar um importante exemplo, aqueles ligados à mudança da matriz energética e da busca de combustíveis renováveis e menos poluentes, ou como se diz: *eco-friendly*.

A contingência, nesta moldura, apresenta problemas e dificuldades para qualquer previsão de futuro, mormente diante da sempre presente necessidade de transformação da *incerteza* em *risco* (Luhmann, 1984: 47), capaz de gerar um espaço de *confiança* no compartilhamento dos riscos<sup>10</sup> e das possíveis frustrações de expectativas em processos complexos de *inovação* científica e tecnológica.

Esse ponto relacionado à própria **variabilidade** (contingência) de interações entre atores que se propõem a promover e incentivar a *inovação* no espaço da política, economia e educação (academia), leva-nos a questionar qualquer tentativa de estabelecer de *modo muito abrangente e algo rígido* um “sistema” pronto e acabado no papel (mapa), gerando a expectativa irreal de que alguém em algum momento poderá acionar a tecla “on” e tudo funcionará como previsto, como se tratasse de um mecanismo de precisão, tal como o de um relógio suíço.

Quando se estuda o Mapa do SNCTI como representação de um “sistema”, verifica-se o afã, de fácil percepção, de criação de uma estrutura, como já dissemos acima, o mais *abrangente possível* ou, em outro termo do mundo da moda, *prêt-à-porter*, é dizer, pronto para colocar em pleno e eficaz funcionamento, deixando de considerar a evidente necessidade de contar com a circunstância de que, a cada *novo projeto de inovação*, diversos **novos atores** possam surgir em vários setores da sociedade (como, por ex., indústria naval, de cosméticos, setor energético, ONGs), muitas vezes inesperados, que não se podem determinar *a priori*.

Assim resta claro o fato de que a construção de um projeto e de um Mapa do SNCTI não é um momento estático, mas sim um processo *dinâmico e adaptável*,

---

<sup>10</sup> A percepção da contingência também indica a necessidade de modelos **inovadores** de minimização de riscos econômicos, políticos e sociais, assim como de outras formas de risco que necessitam ser compartilhados por vários atores de diferentes sistemas sociais especializados em *funções sociais* que eventualmente se veem envolvidas nas teias da *inovação* em sentido amplo.

com atores que pendularmente podem estar *in* e eventualmente *out*, a depender das oportunidades *contingentes* de fomento de núcleos produtores de ideias e projetos *inovadores*.

O elemento ***dinâmico*** das atividades relacionadas à *inovação* em sentido amplo nos remete aos problemas que decorrem da *contingência* e da *complexidade* de interações entre atores que se voltam a atividades e projetos ligados a sua promoção e fomento em nosso País.

O enfrentamento de questões ***estruturais*** do até aqui chamado ***Sistema*** Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação devem ser tomados como desafios que estão na primeira etapa de uma modelagem *dinâmica* das interações e processos de ***inovação*** no Brasil.

Nesta perspectiva, identificamos a primeira causa de *perplexidade paralisante* do projeto e do Mapa do SCNTI em que a compreensão do denominado SNCTI, por meio de sua representação, não perpassa pela elaboração de ***um*** Mapa, mas pela necessidade de avançar-se na reflexão sobre uma **visão em rede** (*Networking*) adequada, porque adaptada a nossa cultura e nossas estruturas sociais, para a promoção da inovação científica, tecnológica, econômica e social no Brasil.

### III – O SNCTI E O PROBLEMA DO OBSERVADOR: “EU VEJO O QUE VOCÊ NÃO VÊ” (BLIND SPOTS)

Em interessante texto intitulado *Ich sehe was, was du nicht siehst* [Eu vejo o que você não vê], Niklas Luhman (2005b: 221-226) analisa a figura do *observador* e do problema dos ângulos de *observação*, ou, em outros termos, dos pontos dos quais alguém observa.

Quando se percebe que a *complexidade* e a *contingência* sempre crescentes na sociedade moderna fazem surgir *novos problemas* e a incessante busca de *novas soluções*, já se pode perceber que não pode haver um ***locus privilegiado*** de observação.

Uma sociedade com mundividências ***fragmentadas*** (pós-modernas) não pode contar ou pressupor a figura de um ***observador privilegiado***, onisciente e onipresente, capaz de compreender a um só tempo e por uma só lógica todos os processos sociais.

Por ser um processo também inserido nos processos sociais disseminados nas estruturais sociais, já foi diagnosticado o ***quadro de fragmentação*** de atores e de processos no campo da ***inovação*** no Brasil. Essa fragmentação é produto da situação de um variável grau de isolamento entre atores e setores da sociedade voltados à inovação em sentido amplo.

Ainda que preso à questionável semântica plurissignificativa de sistema, encontramos o bom diagnóstico desse quadro *fragmentário*, na recente publicação do IPEA, “*Sistemas setoriais de inovação e estrutura de pesquisa no Brasil*” (Negri & Squeff, 2016), onde são apresentados estudos que demonstram, dentre outros pontos, a falta de *integração* dos atores da inovação e da pesquisa em nosso País.

Podemos mencionar nesse sentido o celebrado estudo conduzido por Mariana Mazzucato e Caetano Pena que produz diagnóstico semelhante ao aponto as *fraquezas* do sistema<sup>11</sup> brasileiro de inovação, ao ser ressaltado que (Mazzucato

---

<sup>11</sup> Deve ser reiterada a nossa observação crítica - feita no tópico II desta nota técnica - da utilização *aberta* do termo sistema, o que nos leva a propor o abandono do denominado SNCTI.

& Penna, 2016: 10) este sistema “... *displays fragmentation (even antagonism) between the subsystem of education and research and the subsystem of production and innovation...*”.

A *fragmentação* de atores e processos de inovação no Brasil pode conduzir a perspectivas exclusivamente **reducionistas**, incompatíveis com a própria natureza da inovação, como processo dinâmico, mutante, contingente e capaz de gerar aumento de complexidade em novas interações ‘inovadoras’.

Na promoção e fomento da **inovação**, a ideia de podermos adotar explicações simplistas inseridas em modelos reducionistas para compreendê-la e representá-la conduziu ao que Scott Berkun (2007) diagnostica como **mitos da inovação**.

Daí a nossa segunda pergunta:

***A possibilidade de formatação e de estruturação do SNCTI como um sistema nacional não poderia ser diagnosticada como um mito? O mito de um sistema de inovação?***

Propomos a busca de uma resposta a essa profunda indagação fazendo a pergunta em outros termos: ***existe a possibilidade de um observador privilegiado que a partir de sua torre panóptica<sup>12</sup> possa ver a totalidade dos processos de inovação a ponto de sistematizá-los (inserir-los nos limites de um sistema)?***

O fato é que devemos reconhecer que quem observa (observador) observa de algum ponto, ângulo ou lugar.

O observador está situado no *tempo* e no *espaço*, o que constitui o limite e o escopo de suas observações.

---

<sup>12</sup> *Panóptico* é termo cunhado por Jeremy Bentham em sua famosa obra *O Panóptico* (1791), de *pan* (tudo, todo...) + *opticon* (ver/observar), querendo significar a possibilidade de **observar tudo e todos**. Dessa obra podemos transcrever na tradução espanhola de Fanny D. Levit o primeiro parágrafo da Primeira Parte, onde Bentham afirma: “*Si fuéramos capaces de encontrar el modo de controlar todo lo que a cierto número de hombres les puede suceder; de disponer de todo que los rodea a fin de causar a cada uno de ellos la impresión que quisiéramos producir; de cerciorarnos de sus movimientos, de sus relaciones, de todas las circunstancias de su vida*”.

O onde, o como e o quando ele observa determina os condicionamentos de seu ato de observar e dos resultados de suas observações. Não há como ver o 'todo' a partir de um único observador, mas sim por meio de uma rede de observadores (observadores de observadores).

Importante notar que, por exemplo, o observador que está no sistema político direciona suas observações sobre a **inovação** a aspectos de governança, *accountability*, marcos regulatórios e se coloca na posição de ser capaz do controle central do 'sistema'.

O observador que observa a partir do sistema da economia vê na **inovação** problemas de produção, custos, financiamento e mercado.

O cientista e o pesquisador observa a **inovação** como questão ligada a métodos, linhas de pesquisa e recursos técnicos disponíveis.

Quais desses observadores são preponderantes na construção de um 'sistema' de **inovação** e de sua funcionalidade? Se a resposta a esta indagação conduzir à identificação de um deles como o ator capaz de fazer o *design* do 'sistema' estaríamos diante de outro problema, o da perspectiva *reducionista* de uma lógica operacional e funcional.

Em outras palavras: quem deve idealizar e construir o SNCTI: O MCTI? O CGEE? O mercado? As Universidades?

Para a resposta a essas indagações não pode ficar de fora o questionamento de **como** se poderá identificar o surgimento ocasional de **novas relações** que se organizam em torno de vários problemas, como, por ex., o da alocação de riscos entre atores (políticos, econômicos e científicos, para não mencionar diversos outros) envolvidos em processos e atividades ligadas à **inovação** no Brasil<sup>13</sup>.

Neste ponto, deve ser inserido na discussão sobre o projeto do SNCTI o problema do *blind spot*, o ponto cego de toda observação.

---

<sup>13</sup> A corroborar essa nossa percepção do problema da necessidade da promoção de interação e da promoção de novas relações, podemos novamente citar Mazzucato & Penna (2016: 8), quando afirmam que: "***In order to stimulate the innovation process by shaping and creating Technologies, sectors and markets, new relationships must be developed and more trust must be created***".

O ponto cego (*blind spot*) resulta da circunstância de ao observarmos a complexidade do ambiente social esta se apresenta de forma caótica e não estruturada, na tentativa de *reduzir* essa complexidade precisamos reduzir o escopo dessas observações por meio de uma lógica específica, um específico *modo de ver* e de selecionar os fenômenos, o que faz com que alguns acontecimentos fiquem fora do *Fragehorizont* (horizonte de questionamento), ou, como propõe George Spencer BROWN (1972), ficam em um *unmarked space* (espaço não demarcado), ou naquilo que LUHMANN denomina de *blinder Fleck* (*blind spot*) do observador (LUHMANN, 2005d: 223).

Este processo seletivo de dados se baseia em certo grau de *indiferença*, inserida no *unmarked space* ou *blinder Fleck*, resultante da necessidade de produção de redução de complexidade de um sem número de eventos e problemas que emergem momento a momento no sistema social.

Isto também traz à tona outro aspecto da função do sistema parcial, qual seja como forma de produção de *redundância* e, portanto, de segurança, trazendo previsibilidade ligada à estrutura de expectativas, porém deixando aberto, de outro modo, o desempenho da função dos chamados “equivalentes funcionais” como repertório de outras formas possíveis de solução de problemas emergentes, como possíveis *decisões em sentido diverso* tomadas por outros observadores, regidos por outras lógicas operacionais.

Como se pode ver, o *blind spot* constitui o problema central do *observador* e de sua capacidade de compreensão, antes ainda, de apreensão da realidade por ele observada, visto que há sempre coisas que *ele não pode ver*, exatamente porque há sempre algo que ‘escapa’ à lógica de seu modo de observar.

Os processos de ***inovação*** são antes de tudo ***operações sociais*** que não encontram surgimento em pontos determinados ou determináveis das estruturas sociais, sejam elas econômicas, políticas ou científicas, dentre muitas outras. Esta é uma das características mais complexas da *inovação*: não se podem *a priori* observar de onde e quando esses processos ‘emergem’.

Daí a impossibilidade de criar-se um “mapa” dessas muitas vezes indetermináveis potencialidades *inovadoras*.

Quer parecer-nos, portanto, que a *inovação* por sua própria natureza está imersa em horizontes de grande *contingência* social, bem como surge em situações complexas e muitas delas até mesmo *espontâneas*, como bem demonstra Roberto Verganti em seus estudos sobre o tema ao ressaltar a hipótese de necessidade de adaptação aos novos comportamentos e novas expectativas que surgem na sociedade, ou, até mesmo, da criação *inovadora* de ***novas expectativas*** (Verganti, 2012: 19-37).

A *inovação* é refratária à concepção de que possa haver um *observador* ou grupo ‘pré-determinado’ de *observadores* que a partir de um ponto *panóptico* da sociedade, ou seja, de uma posição privilegiada e abrangente, pudesse ‘desenhar’ um “mapa dinâmico” da *inovação* e, ainda mais miraculoso, criar o ***sistema nacional*** incumbido da missão de fazer ‘funcionar’ os mecanismos de *inovação* no Brasil. Talvez esse observador privilegiado da *inovação* seja mais um *mito da inovação* (Berkun, 2007).

Na verdade, a superação da ideia de construção de *um sistema nacional* de *inovação* e a do *design* de um mapa respectivo deve ser colocada em uma problematização mais ampla, que se insere na seguinte questão:

***Como seria possível criar mecanismos de coordenação de uma rede de observadores da inovação no Brasil? Como coordenar e relacionar pontos de observação (lógicas de observação) diversos, convergindo-os para a promoção de diversos núcleos de interação entre diferentes atores preocupados e ocupados com a inovação e seu fomento em diferentes áreas da sociedade?***

Qualquer hipótese formulada na busca de uma resposta ou, **melhor ainda**, de ***respostas*** a essas indagações deverá se socorrer de várias *observações* produzidas por vários *observadores* (atores) que voltam seu olhar e suas atividades a processos já existentes e potenciais de *inovação*.

Nessa *rede de observadores (observing network)* muitos pontos problemáticos serão tomados em conta, a partir de observações de vários e diferenciados observadores. Para exemplificar, no setor governamental teremos observações ligadas à regulação, à *governança* e à *de gestão* das atividades ligadas à inovação no Brasil, por exemplo. No *observador* econômico, questões *mercadológicas, custos de produção, taxas de retorno em investimentos na inovação e gestão de riscos.*

Daí porque a construção de um sistema rígido que se estruture como o *mecanismo nacional* responsável por programas e intervenções sociais com o fito de promover **inovação** tecnológica e científica, que é por sua própria natureza contingente, não se coaduna com modelos hierárquicos rígidos que acabem criando estruturas essencialmente burocráticas que podem, ao menos em tese, retardar ou travar o processo de fomento da inovação no Brasil.

O Mapa do SNCTI não pode ser ‘desenhado’ como uma **totalização** que se impõe aos demais atores sociais que *eventualmente* venham a tomar parte no **processo interativo de inovação**, nem mesmo da produção de um **consenso estável (permanente)** hierárquica e rigidamente produzido, mas sim de uma coordenação **dinâmica e flexível** que seja apta a processar as incertezas dos processos inovadores, transformando a cada passo e a cada frustração de expectativas, essas incertezas em *riscos* minimamente previsíveis, apesar de não totalmente calculáveis *a priori*.

Deve ser reiterado que não há como, a partir do ponto de vista de **um observador** (privilegiado?), poder *ex hypothesi* identificar os atores de um sistema, sem considerar a possibilidade de novos (e importantes) atores eventuais, de acordo com as formas de *networking* que vão se identificando, promovendo e estabilizando a cada nova ideia e novos projetos identificados como portadores de *potencial de inovação* que geram novas demandas adaptativas a novas modelagens de *networking*.

A proposta do sistema do SNCTI não nos parece apta a acolher o que chamamos de **demandas emergentes** (exigências de novas **funções** e

**prestações**) que se relacionam a novos *arranjos de rede* (networking), com a aproximação, ingresso e participação de *novos atores*.

Aí está o aspecto **contingente** (caso a caso) do surgimento de novas e imprevisíveis interações específicas, projeto a projeto, ideia a ideia (...), ou seja, novas redes de interação (*network*). Como exemplo, podemos cogitar de projeto de inovação na área de cosméticos, onde teríamos agentes ligados a essa área da indústria cosmética, pesquisadores e atores do ser produtivo inseridos em *interações específicas, especializadas*.

As redes de observação, em cada uma de suas formas de surgimento, ostentam uma **dinâmica flexível** que permite perceber e trabalhar com a ideia de que em cada projeto de intervenção e de fomento da inovação haverá a inclusão de novos atores e de exclusão, de acordo com a natureza da intervenção específica, da exclusão de antigos atores. Em outros termos, a participação de cada um dos atores se dará em graus de intensidade também variáveis, a depender do campo social onde atue em **cada evento**.

Contudo, deve ainda ser feito um esclarecimento terminológico, visto que esta dinâmica flexível nos remete à ideia de formação de inúmeros *núcleos de interação*, como redes de observação de atores e processos como **redes operacionais** (*networking*), nas quais não se está hierarquizando ou qualificando os atores entre mais importantes e menos relevantes, mas sim se referindo ao grau de *permanência* deles nos processos desenvolvidos em cada projeto e intervenção específica, em cada uma de suas fases.

Portanto, deve se ter em mente o **caveat** de que os processos de fomento da inovação não são lineares e inflexíveis, por sua própria característica *adaptativa* a cenários mutantes e de riscos variáveis. Com o aumento da complexidade e processamento da contingência das iniciativas ligadas à *inovação (lato sensu)*.

Uma anotação crítica deve adicionalmente ser dirigida à proposta de um sistema nacional de **ciência, tecnologia e inovação**, com sua ênfase na inovação tecnológica e científica acaba por deixar de fora de seu campo de observação a *inovação* em sentido amplo, como no caso projetos e atividades *inovadoras* das estruturas sociais, processos culturais e comunicativos.

O projeto do SNCTI deve ser amplamente revisto para versar e dar respostas aos problemas operacionais de integração de processos, metodologias, modelos produtivos e atores que agem a partir de lógicas operativas e comunicativas diferentes.

## IV – OBSERVAÇÕES CONTINGENTES DAS POSSIBILIDADES DE INOVAÇÃO POR MEIO DE ACOPLAMENTOS ESTRUTURAIS

Para amplificar o problema da observação e do observador da *inovação*, deve ser utilizado a partir da teoria dos sistemas (Luhmann) o conceito de *acoplamentos estruturais* em sua aplicação sociológica por Niklas Luhmann.

Com vistas a um *approach* de superação e de maior precisão quanto ao termo sistema, a teoria sistêmica de natureza primacialmente descritiva de Niklas Luhmann<sup>14</sup> serve como ângulo teórico de observação que neste tópico adotamos em face do SNCTI.

A palavra *sistema* na acepção luhmanniana implica no reconhecimento de três níveis de funcionamento do sistema social moderno, os quais são: (a) sistemas sociais (autopoiéticos); (b) organizações; (c) sistemas de interação.

Na teoria dos sistemas (Luhmann) a ideia de *sistemas* se liga ao conceito de *sistemas sociais* que decorrem de um processo de diferenciação *funcional* dentro do sistema social geral, fato este já identificado por Durkheim (2007), o que levou ao surgimento de sistemas especializados na sociedade moderna centrados em funções específicas, com seus códigos comunicativos próprios (especializados) que regem suas operações.

Importante anotar que na moldura teórica luhmanniana, aqui adotada, o *sistema* (social ↔ funcional) surge da relação entre *sistema social* e *ambiente social*.

Nesta relação o ambiente [o que está fora do sistema, em seu entorno], apesar de não ser o sistema é o pressuposto para a existência do próprio sistema.

O ambiente assimetricamente mais complexo força o sistema social a se *fechar em sua autorreferência* para que este possa operar em torno de sua função. Para tanto, o sistema social tem que selecionar impulsos e irritações (eventos, **demandas** e problemas sociais) que sejam capazes de produzir

---

<sup>14</sup> Niklas Luhmann (1927-1998), professor de sociologia na Universidade de Bielefeld (Alemanha), criador da teoria dos sistemas autopoiéticos, tendo como principais obras *Soziale Systeme* (Luhmann, 1984) e *Die Gesellschaft der Gesellschaft* (Luhmann, 1997).

*informação/comunicação* no interior das operações próprias do sistema social envolvido, exigindo novas soluções que reflitam a lógica operativa de suas funções prestações operacionais.

Em outros termos, o sistema (fechado operacionalmente em sua lógica comunicativa e operativa) percebe a sociedade em geral como seu *ambiente* por de meio de irritações e impulsos, que podem ser traduzidos como problemas, conflitos e demandas da sociedade em geral que não podem ser eficientemente resolvidas e solucionadas *no atacado*.

Daí porque os problemas, conflitos e expectativas sociais demandam ***soluções especializadas*** prestadas por sistemas sociais *especializados* na solução de problemas *específicos*, por sua capacidade de compreensão dos dados brutos da sociedade em sua ***lógica operacional***.

Essas *lógicas operacionais especializadas* são processadas por variados *códigos operativo-comunicativos [binários] especializados*, como, por ex., *crer x não-crer* [sistema da religião], *governo x oposição* [sistema da política], *pagar x não pagar, dinheiro x não-dinheiro* [sistema da economia].

Um mesmo problema passa a ser ***visto*** e ***compreendido*** de modos ***diferentes*** por sistemas sociais funcionalmente ***diferenciados***, por ângulos de observação e métodos de solução ***diversos***.

Exatamente isso é o que também ocorre com a *inovação* como atividade que gera dificuldades ***decisórias***, de ***regulação***, de ***financiamento e custeio***, de ***produção***, de ***pesquisa***, de ***desenvolvimento***, de ***alocação de riscos e recursos***.

A *inovação* gera dificuldades ***cognitivas*** que não encontram solução em ***um sistema***, mas sim na atividade cooperativa entre os sistemas sociais que *entregam* para o sistema geral da sociedade suas *prestações* (soluções) de modo *específico e especializado*.

Tomemos como exemplo o financiamento das atividades científicas e tecnológicas passa por verbas e recursos públicos (*sistema político*) e privados (*sistema da economia*), cada um deles buscando um *retorno/retribuição* adequada a

sua lógica operativa, como, para exemplificar, a ampliação do mercado e do capital, no caso das empresas privadas (sistema econômico), bem como na avaliação dos *riscos* inerentes.

O até aqui denominado SNCTI, na verdade, não deve ser vislumbrado como um *sistema diferenciado (funcionalmente) dentro da sociedade*, por não se poder identificar a *inovação* como uma lógica operacional *específica*. Mas sim, como expressão da necessidade de *confluência de lógicas sistêmicas, funções sociais especializadas, expectativas (interesses) e de prestações recíprocas* entre sistemas funcionais parciais da sociedade<sup>15</sup>, em prestações que se volta à realização de objetivos e expectativas comum que exigem **interações entre os sistema e seus atores em graus de intensidade variáveis**, a depender de cada problema que deve ser resolvido para promover o avanço do processo de *inovação* científica e tecnológica na sociedade brasileira.

Por isso merece observação a ideia dos *acoplamentos estruturais (strukturelle Kopplungen)*, o que deve ser aqui feito no limite do necessário para a percepção de suas potencialidades ao ser conectada com a figura do **observador**.

O acoplamento estrutural surge de uma necessidade de interação entre sistemas, em que dois ou mais<sup>16</sup> sistemas funcionais se inserem em um quadro de interdependência e se irritam de modo recíproco por meio de *demandas recíprocas* em torno de prestações (resultados) que não podem ser produzidos sem a participação do outro sistema (ou de vários outros sistemas) que funciona em seu ambiente (Luhmann, 2006: 269).

Para tanto, os sistemas *acopladas* se **observam** reciprocamente.

A observação recíproca entre atores que agem a partir de sistemas sociais regidos por lógicas diferenciadas que regem os modos operacionais de cada

---

<sup>15</sup> Na economia, a ideia de financiamento (*fundings*) e de criação de mercados inovadores; na educação, formação de técnicos e pesquisadores altamente qualificados (mão de obra qualificada para a economia); e da pesquisa e inovação científica no sistema da ciência, como exemplos. Perspectivas diversas que devem atuar *acopladas* para a consecução da produção *intersistêmica* pretendida, a *inovação científica e tecnológica*.

<sup>16</sup> Necessário que se faça uma crítica à teoria de Luhmann neste aspecto, isto porque o referido autor somente se referia a acoplamentos entre dois sistemas, mas vislumbramos, por outro lado, a possibilidade de acoplamentos *complexos ou múltiplos*, de acordo com a complexidade das questões comuns que devam ser processadas simultaneamente para produzir *prestações* que viabilizem atividades de interesse geral da da sociedade.

sistema funcionalmente especializado da sociedade (política, economia, ciência, educação, dentre outros), ocasional e eventualmente se veem na contingência de atuarem de modo *interpenetrado* (*Interpenetration*), como necessidade de cooperação e de orientação de suas observações que indicam a necessidade da consecução de **objetivos comuns**, em face de **expectativas recíprocas**, aqui no caso em torno da *inovação*.

A denominada *Interpenetration* (Baraldo, Corsi & Sposito, 1997: p. 189) se relacionado com a circunstância de que se o acoplamento estrutural tem lugar na proporção da mútua dependência entre os sistemas, na qual cada um somente pode então existir se o outro também existir e, ainda, pela necessidade de **juntos direcionarem as expectativas de seus agentes** à realização de projetos de interesse comum.

Em suma, esse fenômeno da *interpenetração* nos acoplamentos estruturais, por decorrer de ocasionais compartilhamentos de valores e necessidades *mútuas* ou *complementares*, como os que devem ocorrer - sem grandes esforços imaginativos - em processos de fomento à inovação científica e tecnológica.

Portanto, apesar de se desenvolverem baseados em autorreferências e lógicas *diferenciadas* de acordo com o campo de atuação *especializada*, cada sistema **e seus atores** internos envolvidos em interações voltadas a processos de estímulo à inovação se veem também, de modo inovador, a recriar adaptativamente projetos, programas e expectativas em torno de ações *conjuntas* e *cooperativas* em projetos na área da inovação.

Os movimentos, iniciativas e impulsos de *inovação* exigem sempre um grau elevado a capacidade de processar a *variedade*, pois para a “utilidade” do produto inovador ou da inovação de processos produtivos, sociais, para exemplificar, há de ser resolvido o paradoxo da combinação da variedade com a redundância (*mudança* x *estabilidade*), inovação e utilidade (expectativas dos consumidores, espaço de mercado, como no caso de *produtos* inovadores).

No contexto da criação de *variabilidade*, *criatividade* e da *própria* inovação, os acoplamentos estruturais reduzem o espaço de *estruturas possíveis*, mas deixando

em aberto *novas possibilidades de interação* em uma rede de atores reunidos na forma de um *networking*

Essas interpenetrações por sua vez podem desencadear novas interações funcionando como verdadeiros catalisadores de iniciativas, projetos e criações *inovadoras* nos sistemas da ciência, da economia e, também, da política. Permite-se assim que o *motor da inovação* produza transformações nos processos institucionais e no mercado em sentido de promoção de um eficaz desenvolvimento econômico, tecnológico e científico em áreas e atividades de grande produção de valores agregados que ocupam posição estratégica na economia globalizada.

Não se pode trabalhar com a pressuposição e a idealização de **um sistema completo** que seja capaz de processar tantos dados, informações, surpresas e contingências, reduzindo todas as infinitas potencialidades *disseminadas* nas estruturas da sociedade de inovações científicas, tecnológicas e, por que não, também sociais.

Esta problematização como verdadeiros ***caveats*** dirigidos ao projeto do SNCTI e de seu respectivo Mapa Dinâmico demandam que seus idealizadores deem alguns *steps back* para buscar respostas às seguintes indagações:

- 1. Quem estaria legitimado e capacitado técnica e cognitivamente a promover estratégias de inovação decorrentes de demandas sociais, as mais amplas possíveis (empresariais, científicas, tecnológicas e sociais)?***
- 2. Como estabelecer um ambiente favorável à inovação sem se admitir que nele concorrem lógicas operativas e visões de mundo diferentes e muitas vezes até mesmo contrapostas?***
- 3. Como seria a gestão de uma rede de interações complexas por envolver atores inseridos em estruturas***

***autônomas e com capacidades próprias de organização e de participação em processos e redes interativas voltadas a objetivos comuns no campo da inovação?***

***4. A ideia de um sistema nacional de inovação é compatível com a flexibilidade e espontaneidade que podem ser esperadas em processos de inovação?***

***5. Os processos de inovação são compatíveis com modelos rígidos e centrados na figura do Estado (sistema político)?***

***6. Qual o papel e as possibilidades do setor público em acoplamentos estruturais voltados à realização e fomento da inovação no Brasil?***

## V – CONCLUSÃO

Do estudo analítico do estágio atual do Mapa do SNCTI indicam a necessidade de reformulação do próprio *frame* de sua concepção que parece partir da ideia de ser possível construir uma estrutura *apriorística*, é dizer, *pronta e acabada* com a definição *prévia* de **todos** os participantes e de seus *roles* (papéis), transparecendo, ao se visualizar o atual do Mapa do SNCTI, estar-se diante de uma formulação de um modelo operacionalmente viável, bastando acionar a tecla “on”.

O projeto do SNCTI e de seu Mapa deve se colocar diante de questionamentos que podem significar a necessidade de dar alguns *steps back* que levem a uma radical revisão estrutural, abandonando-se a intenção de criação de um *sistema funcional da inovação*. Os questionamentos devem ser formulados para colocar-se diante da perspectiva de que o fomento e a promoção da *inovação (lato sensu)* se apresentam como **processos** que não são pode ser regidos por uma única lógica operacional, mas que, na verdade, só podem operacionalizados em processos *altamente complexos* que envolvem lógicas operacionais com **especializações diversas**. A *inovação* se instrumentaliza por meio de vários sistemas sociais dotados de *função e racionalidade* especializadas (**diferentes**), tais como a função regulatória do sistema político e a racionalidade econômica própria do sistema da economia, com seus conceitos de mercado e de capital, além da racionalidade de regência da ciência na busca de construção do conhecimento *integrado* em várias áreas das atividades de pesquisa.

Há que se indagar, nesse quadro *complexo, fragmentário e contingente*, como se poderia identificar e promover a **facilitação da interação entre atores (organizações e pessoas)** em áreas envolvidas no desenvolvimento e financiamento de processos e produtos inovadores, sem pensar na formatação de estruturas *verticalizadas* (hierarquias exclusivamente burocráticas) e, assim, abrindo caminho para interações *horizontais* (colaborativas).

O reconhecimento da **contingência** das relações e modelos de integração institucionais em cada projeto ou iniciativa no campo da inovação científica, tecnológicas e processos mercadológicos, na lógica do desenvolvimento econômico

indicam a dificuldade de construção do Mapa do SNCTI. Mormente se continuarmos a pensar em **um Mapa** na forma de um '**organograma**' **geral e dotado de suposta completude**.

Qualquer modelo de "**mapa-organograma**" deve ser abandonado por traduzir um modelo de representação de interações enrijecidas e, de alguma forma, burocratizadas, o que resulta, na prática, na produção de uma estrutura rígida que paradoxalmente tem por escopo a promoção modelagens estruturais do tipo **up→down**, que se contrapõem à própria ideia de **inovação**<sup>17</sup>.

Deve ser levada a efeito uma reflexão sobre modelos de **redes de interações** (*networking*) que se desenvolverão como elementos contingentes representativos dos atores, das metas e objetivos envolvidos em cada **demanda, projeto** ou **intervenção** específica em determinadas áreas de **inovação**, seja científica, seja tecnológica ou de processos sociais e econômicos.

A reflexão sobre o modelo de **redes de interações** traz uma camada adicional de observação que põe o foco na identificação de **acoplamentos estruturais** que sejam capazes de gerar **interpenetrações sistêmicas** que funcionem como incubadoras de novas ideias.

Em cada área em que, diante de **demandas emergentes**, sejam propostos projetos e medidas de intervenções pontuais e específicas de **inovação**, sempre haverá o desafio de coordenar expectativas da política, da ciência, da economia e da educação, para exemplificar, por estar-se diante da inafastável exigência da identificação sempre **contingente** de novos atores e de novos papéis e funções que estejam adequadamente inseridos em modelagens de **novas e específicas redes de interações dinâmicas** que reflitam a própria **dinâmica** ínsita aos processos específicos de *networking* intersistêmico e aos mecanismos sociais necessários a um processo consistente, profícuo e sustentável de **inovação** no Brasil, em sentido o mais amplo possível.

---

<sup>17</sup> Exemplo de busca de alternativas viáveis aos modelos hierarquizados e rígidos de gestão, que constituem barreiras ao processo de inovação de produtos e processos dentro das grandes empresas, encontra-se na obra de Peter Skarzynski e Rowan Gibson (2008: 167-171) o processo denominado de *GameChanger*, no qual o foco não estava colocado em pessoas, muito menos na posição por ele ocupada na empresa, mas sim na **qualidade das ideias**. Sendo que as **boas ideias** selecionadas em um processo democrático recebiam **fundos de custeio** para o seu desenvolvimento, obviamente correndo-se os riscos de que esses projetos "promissores" não produzissem os resultados esperados. Aí encontramos um modelo *horizontal* de captação e gestão de ideias com potencial de converterem-se em efetivas inovações.

As respostas aos questionamentos desta nota abrem caminho para observações mais elaboradas dos desafios da proposta de criação do SNCTI, os quais não puderam ainda ser solucionados na modelagem atual desse difícil e ambicioso projeto.

Brasília, DF, 30 de abril de 2016.

Ulisses Schwarz Viana

Consultor do CGEE - SNCTI/Mapa SNCTI

## BIBLIOGRAFIA CITADA

ABBAGNANO, Nicola (1998). *Dizionario di filosofia*. Turim: UTET Libreria.

BARALDI, Claudio; CORSI, Giancarlo; ESPOSITO, Elena (1997). *Glossar zu Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme*. Frankfurt: Suhrkamp.

BERTALANFFY, Ludwig von (1969). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. Nova Iorque: George Braziller Inc.

BROWN, George Spencer (1972). *Laws of form*. 2a. Ed. Nova Iorque: Crown Publishing.

CLAM, Jean (1997). *Droit et société chez Niklas Luhmann: La contingence des normes*. Paris: PUF.

DURKHEIM, Émile (2007). *De la division du travail social*. Paris: Presses Universitaires de France – PUF.

GIBSON, Rowan; SKARZYNSKI, Peter (2008). *Innovation to the core: a blueprint for transforming the way your company innovates*. Boston: Harvard Business Press.

FREEMAN, Cristopher (2008). *Systems of Innovation*. Londres: Edward Elgar Publishing.

HANDY, Charles (1990). *The age of unreason*. Boston: Harvard Business Review Press.

HOLZINGER, Markus (2007). *Kontingenz in den Gegenwartsgesellschaft: Dimension eines Leitbegriffs moderner Sozialtheorie*. Bielefeld: Transcript-Verlag.

KÖCK, Wolfram K. (1980). *Autopoiesis and Communication*. In: BENSELER, Frank; HEJL, Peter M.; KÖCK, Wolfram M. *Autopoiesis, Communication and Society: the theory of autopoietic systems in the social sciences*. Frankfurt: Campus Verlag.

LUHMANN, Niklas (1984). *Soziale Systeme*. Frankfurt: Suhrkamp.

\_\_\_\_\_ (1987). *Rechtssoziologie*. 3<sup>a</sup> ed. Darmstadt: Westdeutscher Verlag.

\_\_\_\_\_ (1990). *Essays on self-reference*. Nova Iorque: Columbia University Press.

\_\_\_\_\_ (1991). *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt: Suhrkamp.

\_\_\_\_\_ (1997). Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt: Suhrkamp.

\_\_\_\_\_ (2005a). Vertrauen. 4ª ed [trad. espanhola: Darío Rodríguez Mansilla. Confianza. Barcelona: Anthropos]. Stuttgart: Lucius & Lucius

\_\_\_\_\_ (2005b). Soziologische Aufklärung 5. 3ª ed. Wiesbaden: VS Verlag.

\_\_\_\_\_ (2006). Einführung in die Systemtheorie. 3ª ed. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.

LYOTARD, Jean-François (1979). La condition postmoderne. Paris: Éditions de Minuit.

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano (2016). The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal. Brasília: CGEE.

NEGRI, Fernanda de; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt (2016). Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil. Brasília: IPEA/FINEP/CNPq.

SANDKÜHLER, Hans Georg (2010). Enzyklopädie Philosophie. Hamburgo: Felix Meiner Verlag.

VERGANTI, Roberto (2012). Design-driven Innovation – Mudar as regras da competição: a inovação radical do significado de produtos. São Paulo: Editora Canal Certo.