



DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

Cristiane Roque de Almeida¹
Emerson Adriano Guarda²
Suyene Monteiro da Rocha³

Resumo

Este trabalho faz referência a um estudo da *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016-2022*, cujo objetivo consistiu em demonstrar como a formação de competências científicas aparece no contexto das diretrizes atuais de CT&I para o desenvolvimento econômico e social do Brasil. Trata de uma pesquisa interdisciplinar, qualitativa, documental, analítico-descritiva, que possibilitou demonstrar que a exigência de recursos humanos de alto nível, inerente à composição do SNCTI requer, em função da complexidade, a articulação de políticas públicas com o intuito de posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos nesse setor, bem como potencializar as bases para o desenvolvimento socioproductivo. No entanto, apesar do avanço regulatório vivenciado nos últimos anos, na prática, ainda persistem as assimetrias regionais com implicações para a produção e o acesso à CT&I.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Inovação; inclusão produtiva e social; política pública de CT&I.

GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF ST&I IN BRAZIL: scientific competences and persistence of regional asymmetries

Abstract

This work refers to a study of the *National Science, Technology and Innovation Strategy – 2016-2022*, whose objective was to demonstrate how the formation of scientific competences appears in the context of the current STI guidelines for economic development and of Brazil. It is an interdisciplinary, qualitative, documentary, analytical-descriptive research, which made it possible to demonstrate that the requirement for high-level human resources, inherent to the composition of the SNCTI requires, due to its complexity, the articulation of public policies in order to position Brazil among the most developed countries in this sector, as well as to strengthen the bases for socio-productive development. However, despite the regulatory progress experienced in recent years, in practice, regional asymmetries still persist with implications for the production and access to STI.

Keywords: Science, Technology and Innovation; productive and social inclusion; public policy of STI.

Artigo recebido em: 29/10/2022 Aprovado em: 31/03/2023
DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v27n1.2023.22>

¹ Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte da Amazônia Legal/Polo Tocantins – PPG-BIONORTE/UFT. Mestre em Sociologia pela Universidade Federal de Goiás - UFG. Professora Adjunta no Curso de Direito da UFT. E-mail: crisroque@uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2149-3855>

² Doutor em Química Orgânica - UFSM. Professor associado do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte da Amazônia Legal/Polo Tocantins – PPG-BIONORTE/UFT e do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins. Coordenador do Laboratório de Pesquisa em Química Ambiental – LAPEQ/UFT. E-mail: emersonprof@uft.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-3881>

³ Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia - BIONORTE/UFAM. Mestre em Ciências do Ambiente - UFT. Professora Adjunta no curso de Direito da Universidade Federal do Tocantins. Coordenadora do grupo de pesquisa CNPq: Políticas Públicas Ambientais e Sustentabilidade. E-mail: suyenerocha@uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6818-2013>

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, grande parte das atividades, sobretudo no meio urbano, estão mediadas pelo uso da tecnologia ou pautadas em conhecimento de conteúdos tecnológicos que influenciam a adaptação do capital humano aos novos fluxos e à dinâmica das transformações produtivas, com implicações em todas as esferas da vida coletiva.

No Brasil, os esforços das últimas décadas em prol da estruturação de uma política para Ciência, Tecnologia e Inovação - CT&I culminaram em um conjunto de direcionamentos nacionais para o setor, que estão dispostos de forma integrada a partir da Lei nº. 13.243 de 11 de janeiro de 2016, regulamentada pelo Decreto nº. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Tais esforços estão inseridos no debate intelectual e político contemporâneo sobre a importância das atividades de CT&I para o desenvolvimento econômico e social, em que fortalecer os meios disponíveis de incentivo aos processos de produção do conhecimento e de inovação se insere nas estratégias para a promoção do desenvolvimento sustentável (RIBEIRO, 2017).

O detalhamento de diretrizes dessa política pública está expresso no documento *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - ENCTI 2016-2022* (MCTIC, 2016), do qual destacamos para esta análise o intuito de compreender como a formação de competências científicas aparecem no contexto das diretrizes atuais de CT&I para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

A exigência de alto nível de recursos humanos é inerente à composição do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação-SNCTI. Na ENCTI 2016-2022 a promoção da pesquisa está arrolada entre os pilares fundamentais da “Estratégia” governamental, denotando a importância da popularização da ciência e da tecnologia para o melhor posicionamento do país entre aqueles com maior desenvolvimento no setor. A partir disso, os resultados da análise, de caráter interdisciplinar, qualitativo, documental, de tipo analítico-descritiva, são apresentados com foco no papel da CT&I frente ao desafio de posicionar melhor o país no cenário global.

Para atender ao objetivo do trabalho, o desenvolvimento do texto foi dividido em três partes, sendo a primeira, a seguir, voltada a uma breve contextualização do conceito de políticas públicas e à abordagem da importância da formação de recursos humanos para o SNCTI; a segunda, com destaque para a persistência das assimetrias regionais e suas implicações na produção e no acesso à CT&I; e a terceira parte contém uma discussão mais específica de como a formação humana e a aquisição de competências científicas está pensada no contexto da ENCTI 2016-2022, constituindo-se em uma perspectiva ao desenvolvimento nacional.

2 AS COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS E AS PERSPECTIVAS AO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

O conceito de políticas públicas é polissêmico; no entanto, podemos compreendê-lo como a expressão das ações e omissões inerentes aos interesses governamentais e que possuem um ciclo com pelo menos quatro etapas, a saber: tomadas de decisão/formulação, implementação, identificação da satisfação das demandas pelas partes interessadas e, por fim, avaliação, que vise aperfeiçoamento ou descontinuidade (SOUZA, 2006; BUCCI, 1997, 2016).

A política pública consiste em um programa de ação governamental, como um processo político de escolha de prioridades para o governo, podendo assumir uma multiplicidade de formas. Os “planos e programas” seriam as formas mais comuns que podem assumir as políticas públicas enquanto instrumentos de fixação de diretrizes, objetivos, metas e estratégias (BUCCI, 1997, 2016).

Apesar de certa proximidade entre as noções de política pública e plano, aquela não se resume a este. De uma perspectiva institucional, as políticas públicas constituem os programas de ação governamentais que visam à realização de determinados objetivos em específicos lapsos temporais; entretanto, “A política é mais ampla que o plano e se define como o processo de escolha dos meios para a realização dos objetivos do governo com a participação dos agentes públicos e privados.” (BUCCI, 1997, p. 95).

Além de apontar que uma política pública transcende os instrumentos normativos do plano ou do programa, Bucci (1997) também destaca que a origem normativa das políticas públicas é o Poder Legislativo, mesmo que resultem de iniciativas legislativas dos governos, ou seja, do Executivo. Em outro estudo, Bucci (2006) distingue, em função do caráter de continuidade, políticas públicas de estado e políticas públicas de governo. Aquelas de longo prazo e com caráter de continuidade, seriam de Estado, referindo-se à implementação de certas formas de agir que miram resultados de interesse público e que não podem estar à mercê das alternâncias no poder ou mesmo dos interesses particulares dos governantes, necessitando, para isso, de uma base sólida de fundamentação que lhes deem sustentação e suportes jurídicos para sua legitimidade. Já os programas pontuais, de curto e médio prazos, e sem o caráter de continuidade, seriam políticas de governo.

No Brasil, a ENCTI 2016-2022 pauta ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social e a aquisição de competências por meio da formação científica aparece dentre os pilares fundamentais dessa Estratégia governamental que aborda a importância da popularização da ciência e da tecnologia para o melhor posicionamento do país entre aqueles com maior desenvolvimento em CT&I.

Essa concepção, no conjunto das estratégias de desenvolvimento, evidencia a necessidade de elevação do grau de formação humana, a partir de uma estrutura de oportunidades

que possibilite, entre outros aspectos, o alargamento da popularização e da valorização da educação científica com vistas à solução de questões locais e regionais, em conexão com o cenário global, como um objetivo-chave ao desenvolvimento socioprodutivo no país (MCTIC, 2016).

Os diferentes aspectos relativos às políticas públicas nos permitem qualificar esse assunto como complexo, no quadro de incertezas do futuro imediato pós-pandemia de Covid-19. (PONT VIDAL, 2020). Numa direção sistêmica, é a ideia de que somente a política pública não resolve, é preciso que esteja vinculada a novas demandas relacionadas à percepção pública, ao apoio, à aprovação social e aceitabilidade cultural, compreendida como uma dimensão social dos produtos e processos científicos e tecnológicos, também relacionada aos estoques de conhecimentos de mesmo tipo. (TRIGUEIRO, 2010, 2011). E de um ponto de vista operacional requer a existência de implementação, fiscalização e avaliação: “[...] mecanismos regulatórios e de toda uma base de legitimação para garantir a sua sustentabilidade no mundo globalizado” (TRIGUEIRO, 2011, p. 1).

O entendimento dessa visão requer interdisciplinaridade, pois a dimensão social precisa ser mais bem incorporada às agendas de pesquisa, e a gestão das oportunidades é tarefa institucional, objetiva, em prol de possibilitar o acesso e/ou uso de ativos disponíveis de forma racional, com o fim de satisfazer às necessidades humanas, de modo sustentável e garantir os ciclos de desenvolvimento social e econômico (MCTIC, 2016; SACHS, 2000, 2002; TRIGUEIRO, 2008, 2009, 2011, 2013).

Com base nisso, as instituições cumpririam suas funções tanto ao facilitar o uso eficiente dos recursos disponíveis nos domicílios quanto ao prover acesso a novos ativos ou a repor os esgotados. (KAZTMAN, 2000). Eles representam os recursos que podem ser mobilizados para reduzir situações de risco pessoal ou coletivo, sendo necessárias, para tanto, estratégias de adaptação¹ às circunstâncias de mudanças ou qualquer outras que impliquem prejuízos ao bem-estar ou à capacidade para utilizar os meios existentes.

A ENCTI 2016-2022 é uma estratégia governamental resultante de consulta e trabalho coletivo, um documento norteador que surge com o propósito de ajudar o país a superar as adversidades apresentadas pelo setor de CT&I, como as deficiências históricas “[...] especialmente no que tange às desigualdades sociais e às assimetrias regionais, sejam de caráter produtivo ou na produção e acesso à ciência, tecnologia e inovação, o que impede seu pleno desenvolvimento”. (MCTIC, 2016, p. 85). No momento de sua formulação, orientar o esforço para o suporte ao desenvolvimento nacional era o desafio crítico a ser enfrentado, no médio prazo, para implementação de políticas públicas na área; e o desenvolvimento sustentável e a inclusão produtiva e social se referiam a dimensões fundamentais ao avanço nacional (KASSAB, 2016; MCTIC, 2016).

O fortalecimento do SNCTI é apresentado na “Estratégia” em análise como condição necessária à superação dos desafios elencados para o setor, que são: posicionar o Brasil entre os

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

países mais desenvolvidos em CT&I; aprimorar as condições institucionais para elevar a produtividade a partir da inovação; reduzir assimetrias regionais na produção e no acesso à CT&I; desenvolver soluções inovadoras para inclusão produtiva e social; e fortalecer as bases para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Conforme aponta Del Vecchio (2017, p. 134), “[...] o SNCTI apresenta-se – e é, em última instância –, como instrumento de afirmação da soberania brasileira.” E para o alcance dos seus objetivos, é tomado como Eixo Estruturante à construção das iniciativas, dada relevada importância a seus processos essenciais de expansão, consolidação e integração. (MCTIC, 2016). São pilares desses processos a promoção da pesquisa; a infraestrutura laboratorial; o financiamento das ações; os recursos humanos altamente qualificados; e a inovação empresarial (MCTIC, 2016; DEL VECHIO, 2017; RIBEIRO, 2017).

Em função desses objetivos e pilares, observamos que, seguindo uma conformação que se desenvolve ao longo da história de consolidação da política de C&T no Brasil, foi sendo constituído um projeto de natureza geopolítica que se convencionou chamar de projeto nacional, cujo sentido sempre esteve vinculado à associação entre a melhoria da situação geopolítica e a produção científica e tecnológica para “[...] projeção do poder estatal no concerto das nações” (DEL VECHIO, 2017, p. 138).

Tal conformação levou a um modelo em que a dimensão mais estratégica que se propõe para a CT&I é a busca de uma trajetória de emparelhamento com as nações mais desenvolvidas nesse campo - em detrimento da constituição de um processo mais endógeno de desenvolvimento tecnológico - levando as universidades a uma adesão aos *rankings* internacionais de produção que nem sempre têm a ver a nossa realidade social ou guardam compromisso com nossos objetivos estratégicos. Ou seja, uma reprodução da hegemonia no concerto dos Estados-Nação que nem sempre caminha em direção ao nosso SNCTI, distanciando, assim, os resultados alcançados da agenda de um projeto nacional, que seria gerido a partir das orientações estratégicas para o país (DEL VECHIO, 2017).

Apesar da constituição de um sistema eficiente e relativamente forte de pesquisa e pós-graduação que permitiu ao país avançar nos últimos anos, ampliando sua produção científica, para Del Vecchio (2017), na “Estratégia” o elemento geopolítico é evidente:

[...] embora as universidades mereçam papel de destaque no SNCTI, nos parece que, em geral, e talvez com ressalvas isoladas que somente um levantamento minucioso poderiam determinar, elas não refletem em suas pesquisas uma interação forte com as prioridades estabelecidas pela “Estratégia”, que de todo modo é o principal documento de orientação para a ciência no Brasil. Ao contrário, salvo a necessária e inevitável relação dos programas de pós-graduação, que são o *locus* privilegiado da pesquisa nas estruturas universitárias brasileiras, com a CAPES, que ao lado do CNPq responde pelo fomento e avaliação da

atividade, esses programas têm pouca interação com os outros entes do SNCTI. (DEL VECHIO, 2017, p. 142).

Esse processo, que é histórico, tem implicações diretas na formação de quadros para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, que precisam de elevado grau de instrução para garantir o seu funcionamento adequado (MCTIC, 2016); porém, a lógica excludente à qual adere, reproduz a histórica subordinação de caráter global, num caminho de baixa sustentabilidade do sistema, que não consegue solucionar os problemas nacionais, pois o conhecimento “[...] tem se conformado como insumo-mercadoria essencial da competição econômica²” (DEL VECHIO, 2017, p. 142-143).

A crítica aos processos avaliativos não visa à condenação da participação nacional em um processo geopolítico inevitável; mas sim à reflexão acerca da lógica dessa participação e de como ela afeta um desenvolvimento estratégico que pense de modo articulado saídas para os problemas do Brasil. Um projeto nacional de desenvolvimento na contemporaneidade precisa ser pensado de forma democrática em detrimento das posturas concentradoras de poder do passado. Equidade e cidadania precisam ser o pano de fundo de uma visão de sociedade que aponte saídas generalizadas de apoio às famílias e seus domicílios, numa conjugação de esforços para fortalecer, de fato, as bases para um desenvolvimento econômico e social.

É fato que o desenvolvimento das nações tem correlação direta com o grau de amadurecimento e dinamismo de seus sistemas de CT&I, com o investimento em pesquisas e com os esforços empreendidos na qualificação de seu capital humano. (RIBEIRO, 2017). Nesse ínterim, a formação de recursos humanos é, sem dúvida, essencial à estruturação de um SNCTI forte e articulado, que possibilite posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I, mas isso depende dos avanços significativos nas áreas prioritárias indicadas na ENCTI 2016-2022. Entretanto, as estratégias de fortalecimento do Sistema para seu adequado funcionamento dependem do aporte financeiro, tanto para o aprimoramento dos recursos humanos quanto das condições estruturais (MCTIC, 2016).

Sobre o papel das universidades nesse processo, aponta Del Vechio (2017) que seria necessário que se concebesses permeáveis às grandes questões sociais vinculadas à formação e à produção de conhecimento, impactadas pela geopolítica. Tais questões compõem a agenda de um projeto nacional, em destaque:

[...] a constituição de uma base produtiva que nos permitisse a afirmação como liderança econômica e política cooperativa no Hemisfério Sul; a incorporação da extensa fração de nossa população econômica, social e culturalmente excluída; a exploração sustentável e autônoma dos nossos recursos naturais; a reforma do Estado e da administração pública; a defesa e a integração de nosso território; a integração autônoma de nossa produção científica e tecnológica num mundo hegemônico pelas potências do norte etc (DEL VECHIO, 2017, p. 144).

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

As universidades integram o SNCTI e somente as públicas respondem por mais de 95% da produção das pesquisas brasileiras disponibilizadas nas bases internacionais (MOURA, 2019) e, por isso, têm potencial de transformação dessa realidade se dirigirem parte de suas energias para o alinhamento com os grandes objetivos nacionais propostos na ENCTI. (DEL VECHIO, 2017).

No entanto, os resultados alcançados pela ciência nacional não se refletem na melhoria dos indicadores e a realidade é de persistência das assimetrias regionais no que se refere à produção e ao acesso a CT&I. Apesar da expansão das redes federais de educação profissional e de educação superior, assim como os demais incentivos a C&T na primeira década deste século (RIBEIRO, 2017), bem como da ressalva existente na ENCTI 2016-2022 sobre a importância dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D considerarem as diferentes escalas espaciais (local, regional, nacional e global), valorizando competências e potencialidades dos Sistemas Regionais de CT&I, veremos no tópico a seguir que as desigualdades permanecem.

3 PERSISTÊNCIA DAS ASSIMETRIAS REGIONAIS

Os dados consolidados nos Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2019 (MCTIC, 2019) mostram que há prevalência de recuo nos investimentos e ampliação das disparidades regionais, em função das mudanças de rumo na política e na economia brasileiras nos últimos anos. No Quadro 1 observamos que o dispêndio nacional total no conjunto de C&T³ aumentou a partir de 2012, mas aparece com diminuição após 2014.

Quadro 1 – Dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T), pesquisa e desenvolvimento (P&D) e atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC) (em bilhões, valores de 2017) por atividade, 2000-2017.

	2010	2012	2014	2016	2017
C&T	101,5	106,6	116,4	98,9	99,8
P&D	73,5	75,7	88,4	82,0	82,8
ACTC	28,0	30,9	28,0	16,9	17,1

Fonte: Elaborado a partir de MCTIC (2019, p. 21).

Em P&D, que engloba também a pesquisa no Ensino Superior, a diminuição será observada a partir de 2015. Destacamos, a partir do Quadro 1, o recuo significativo dos dispêndios nas três áreas de atividades, porém mais acentuado em ciência e tecnologia (C&T) e em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC) referentes a atividades científicas e tecnológicas de suporte às atividades científicas em geral, como por exemplo museus, arquivos, bibliotecas, jardins botânicos, metrologia, padronização e controle de qualidade, entre outros.

Aponta Ribeiro (2017) que o Estado brasileiro ainda é o maior responsável pelos dispêndios, diferentemente dos países de alta tecnologia em que os dispêndios empresariais são superiores. De fato, os Indicadores apontam que desde 2010 os maiores dispêndios foram públicos, sendo que entre 2014 e 2016 houve uma diminuição tanto de dispêndios públicos quanto de empresariais. Já os dados de 2017 apontam um cenário de ligeira recuperação puxada pelo aumento nos dispêndios empresariais uma vez que, em âmbito público o cenário não se alterou. (MCTIC, 2019).

Os Indicadores Nacionais de CT&I trazem também dados referentes aos dispêndios por órgão, permitindo observar que o MCTIC foi o ministério mais afetado, com uma redução orçamentária que começa a ser percebida a partir de 2014, se agrava em 2016, e mantém estabilidade em 2017; porém, os investimentos nos setores de saúde e indústria tiveram queda, o que implica também em reduções em atividades de P&D nessas áreas. Em 2017, a maior parte dos dispêndios do governo federal em P&D foram no Ministério da Educação, 58,8%; no MCTIC, 17,7%; e na Saúde, 8,4%. O restante distribuído entre os outros setores⁴ (MCTIC, 2019).

Os dados dos dispêndios dos governos estaduais em ciência e tecnologia, agrupados por região, possibilitam uma noção de como tais recursos são distribuídos pelos país. Conforme pode ser observado no Quadro 2, em 2017 as Regiões Centro-Oeste e Norte contaram com percentuais bem inferiores às demais regiões nas duas modalidades de dispêndio analisadas, C&T e P&D.

Quadro 2 - Distribuição percentual dos dispêndios dos governos estaduais por região, 2017, em milhões

REGIÕES	C&T	%	P&D	%
Norte	634,5	3,1	154,8	1,0
Nordeste	2.132,4	10,3	1.075,4	7,0
Centro-oeste	1.093,4	5,3	358,2	2,3
Sul	2.364,5	11,4	1.404,1	9,1
Sudeste	14.504,5	70,0	12.464,5	80,6

Fonte: Elaborado a partir de MCTIC (2019, p. 43).

A redução das assimetrias regionais continua a ser um dos principais gargalos da sociedade brasileira para a eficiência da infraestrutura de pesquisa das regiões brasileiras em transformar os recursos públicos em resultados científicos e tecnológicos, e apontam as Regiões Nordeste, Norte e Centro-oeste, com capacidade inferior de transformar recursos de P&D em resultados - sobretudo no quesito inovação - em comparação com as Regiões Sul e Sudeste. (RIBEIRO, 2017; MCTIC, 2019; MELO; SANTANA; SILVA, 2019).

Apesar do esforço observado na manutenção de níveis crescentes, embora tímidos, dos percentuais de produção científica na forma de artigos publicados pelo Brasil em relação ao mundo na base Scopus (em 2018, 2,63%), os dados apontam que as citações de artigos brasileiros tiveram uma

queda desde 2016, passando de 1,87% naquele ano para 1,74% em 2018. (MCTIC, 2019, p. 111), o que corrobora as discussões em torno da qualidade dos trabalhos e da capacidade de impulsionar o desenvolvimento (MELO; SANTANA; SILVA, 2019), para que o país possa se destacar em C&T e em resultados de produção de P&D.

Sob pena de não alcançar os resultados almejados, os recursos humanos envolvidos no setor de CT&I “[...] precisam encontrar uma infraestrutura de pesquisa capaz de transformar recursos em resultados, não apenas científicos, mas também tecnológicos, no intuito de gerar inovação e crescimento econômico (MELO; SANTANA; SILVA, 2018, p. 81).

Para médio e longo prazos, o cenário não é menos desafiador. O Anuário Brasileiro da Educação Básica (2019) compila os dados relativos ao processo de escolarização daqueles que posteriormente, ao se tornarem adultos, deverão estar aptos à inserção socioproductiva. No Brasil, em 2018 apenas 53,8% dos estabelecimentos de ensino médio públicos tinham biblioteca. Sala de leitura pode ser identificada em 20,6% das unidades escolares, e sala de leitura e biblioteca conjugadas, em 11,3%. Outro recurso que chama atenção pela insuficiência é o laboratório de ciências, presente em apenas 38,8% das unidades escolares públicas de ensino médio no mesmo ano. São espaços essenciais à realização de atividades de popularização de uma cultura de ciência e tecnologia como importante iniciativa para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à promoção da inovação.

Com base na análise dos Indicadores de CT&I e na pesquisa de Melo, Santana e Silva (2019), destacamos que o resgate, em um contexto de incertezas, dos objetivos estratégicos lançados por meio da ENCTI para o período 2016-2022 nos conduzem a reflexões sobre quais caminhos serão possíveis ao aperfeiçoamento dessa política com ênfase na redução das disparidades regionais.

As evidências mostram que, para alcançar o padrão vigente nos países mais desenvolvidos, o Brasil precisa vencer enormes desafios no campo educacional, incluindo: erradicar o analfabetismo; garantir a conclusão da educação básica de qualidade para todos brasileiros; ampliar fortemente o ensino técnico e tecnológico; elevar o número de concluintes no ensino superior, especialmente em áreas de ciências básicas e tecnológicas; aumentar substancialmente a proporção de mestres e doutores na população; entre outros. Sem o investimento crescente e continuado na ampliação e na melhoria da educação, em todos os níveis e modalidades de ensino, dificilmente o Brasil vai conseguir reverter o triste quadro de atraso tecnológico e de desigualdade social que caracteriza a sociedade brasileira. (RIBEIRO, 2017, p. 6-7).

O aprimoramento dos recursos humanos, da qualidade dos trabalhos e da melhoria da estrutura de educação e de pesquisa e desenvolvimento (P&D) já se evidenciavam como condições necessárias para assegurar as bases aos avanços do setor de CT&I no Brasil antes da pandemia; se apresentando como condições essenciais e imediatas no cenário atual e futuro. É para essa direção

que nos voltamos na próxima seção, em análise mais detalhada da ENCTI 2016-2022 quanto à importância das competências científicas e tecnológicas para o desenvolvimento socioproductivo.

4 DESENVOLVIMENTO SOCIOPRODUCTIVO: expansão das liberdades e promoção da cidadania como desafios ao SNCTI

Na seção anterior, em virtude da necessidade de mão de obra qualificada para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, destacamos a importância da formação humana de alta qualificação para o SNCTI. Em continuidade, nesta seção partimos inicialmente da ideia de que o desenvolvimento de um país não é medido somente pela renda, “[...] mas também pelo acesso aos serviços básicos e às condições de sustentabilidade e prática de novos métodos e técnicas que atendam a demandas sociais, especialmente nas áreas de educação, saúde, habitação, segurança, mobilidade urbana e energia” (MCTIC, 2016, p. 67).

Esse entendimento foi sistematizado no Brasil como resultado dos debates pós Rio-92; todavia, ainda persistem deficiências históricas a serem superadas, especialmente no que se refere às desigualdades sociais, que precisam ser objeto das políticas públicas articuladas à CT&I visando à inclusão social, como expresso na ECNTI (MCTIC, 2016). Nesse diapasão, o desenvolvimento socioproductivo pressupõe conexão entre iniciativas e integração intersetorial com a finalidade de inserir a parcela da população que se encontra em situação de vulnerabilidade socioambiental, uma vez que as desigualdades tecnológicas estão entrelaçadas às disparidades socioambientais.

No documento em análise, de forma expressa, o desenvolvimento socioproductivo “[...] pode ser promovido pelo enraizamento social da CT&I direcionada à solução de questões regionais, fomentando, disseminando e difundindo o ensino tecnológico e científico, aliado ao conhecimento tradicional” (MCTIC, 2016, p. 67). Esse trecho, em específico, denota o grau de clareza em relação à necessidade da estrutura de oportunidades para a correção das deficiências históricas e a promoção da equidade, por meio de políticas públicas voltadas a dar suporte às pessoas para acessarem bens, serviços ou atividades que possam influenciar o seu bem-estar e corrigir inadequações em seu conjunto de capacidades.

O desenvolvimento requer a expansão das liberdades e a remoção das principais fontes de sua privação, dentre elas a “[...] carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos.” (SEN, 2000, p. 18). O desenvolvimento, como um processo de transformação social, compreende a dimensão cultural em função de que os benefícios do crescimento econômico, para além do incremento de renda devem servir à ampliação das capacidades humanas. Tal visão envolve

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

as oportunidades reais dos agentes em circunstâncias pessoais e sociais, sendo o agente, membro público e participante de ações econômicas, sociais e políticas, imbuído do direito de poder fazer escolhas e ser respeitado por elas. Esse processo implica a expansão do conjunto capacitário, representativo das oportunidades que uma pessoa tem para “levar o tipo de vida que ela tem razão para valorizar” (SEN, 2000, p. 109).

O conceito de capacidades tem uma conotação especial para este trabalho, por serem um tipo específico de recursos, que se distinguem dos demais pela possibilidade de permitirem o acesso a outros, não se limitando a aptidões humanas apenas, mas alcançando também, de modo contextual recursos que possam ser utilizados para o melhor alcance de uma referida meta de bem-estar. (FILGUEIRA; KAZTMAN, 1999). Nesse sentido, fica evidente que as respostas para os problemas locais e regionais, dadas as suas complexidades, exigem abordagens interdisciplinares e, como assinalado no texto da ENCTI 2016-2022: “A elevação da qualidade da educação passa pela valorização da cultura científica por meio de ações que alcancem todas as camadas sociais, em todo o território nacional. (MCTIC, 2016, p. 68).

Há previsão na ENCTI 2016-2022 de desenvolvimento de maneiras mais eficazes para se trabalhar a educação científica junto à população, devendo ser considerada como possibilidade de se estabelecer expectativas mais elevadas para todos, em todas as áreas, de forma equitativa. Nesse sentido, entendemos a formação científica, em todos os níveis de escolarização, como uma ferramenta fundamental para esse processo, motivando estudantes às carreiras de CT&I por opção e interesse; e não como resultado de uma estrutura desigual de acesso às experiências de C&T no percurso formativo.

Consideramos a aquisição de competências científicas como um processo dinâmico de manutenção da curiosidade e da vontade de transformação da realidade, por meio do desenvolvimento do senso crítico e da postura reflexiva e criativa em todas as áreas do conhecimento; e não apenas com foco na aprendizagem de conceitos ou saberes relativos ao ensino de ciências naturais. Trata-se de uma concepção que considera a autonomia, o protagonismo, a criatividade e a integração como habilidades que precisam ser desenvolvidas por todos, por meio de um processo multidimensional, em todos os níveis de ensino.

Para fazer formação é necessário apontar para uma ampla gama de aprendizados que se atenha à dimensão histórica e, mais que isso, possibilite a percepção e o contato com o não-idêntico, o diferenciado, pois “A formação que por fim conduziria à autonomia dos homens precisa levar em conta as condições a que se encontram subordinadas a produção e a reprodução da vida humana em sociedade e na relação com a natureza” (MAAR, 2006, p. 19).

A ENCTI 2016-2022, no desenvolvimento do tema estratégico *Ciências e Tecnologias Sociais* (MCTIC, 2016, p. 98-99), preconiza que a qualidade da educação da população brasileira, em especial a científica, deve estar entre os pilares de uma política nacional de CT&I, como um objetivo-chave para o país. Relacionamos a isso o fato de que a inclusão produtiva e social e, conseqüentemente, a redução das desigualdades permeia todo o documento da “Estratégia”, apontando à proposição de soluções para, dentre outras questões, “[...] o desenvolvimento de tecnologias sociais para a inclusão socioprodutiva com redução das assimetrias regionais na produção e no acesso à CT&I” (MCTIC, 2016, p. 86). A promoção da melhoria da educação científica, a popularização da C&T e a apropriação social do conhecimento compõem uma das quatro estratégias associadas ao objetivo de “Desenvolver e difundir conhecimentos e soluções criativas para a inclusão produtiva e social, a melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania” (MCTIC, 2016, p. 100), vinculado ao tema estratégico em tela.

Pelo exposto, abre-se nos últimos anos um campo novo e estratégico à atuação do MCTI⁵ na popularização da ciência e da tecnologia. Para pensarmos a atuação profissional nesse sistema, a análise crítica empreendida por Trigueiro (2010) acerca da formação de recursos humanos em áreas estratégicas de inovação no Brasil permanece atual. A aquisição de competências científicas precisa ser repensada a partir de um enfoque de qualidade do sistema, da formação inclusive de forma continuada, de sua capacidade de atuação inter e transdisciplinar e da organização em redes de interação menos endógenas, por exemplo.

Uma reflexão crítica a partir dos dados dos Indicadores Nacionais de CT&I (MCTIC, 2019) e dos dados relativos à qualidade da educação nacional (ANUÁRIO..., 2019), leva-nos a inferir que a equação “pessoal qualificado *versus* inclusão produtiva e social” precisa ser solucionada na busca por soluções sustentáveis para os problemas que se apresentam, sobretudo nas áreas de fronteira, como energia, alimentação e saúde (FREIRE, 2014; CGEE, 2014).

As adversidades postas ao país a partir do ano de 2020, em função da pandemia de Covid-19, denotam de forma explícita a importância das políticas públicas e de sua vinculação aos ideais de sustentabilidade, embora o modelo hegemônico de fazer C&T e sua íntima relação com o desenvolvimento capitalista continuem predominando e impulsionando os principais avanços: “[...] cada vez mais ciência e tecnologia ou a “tecnociência” é coisa para muito dinheiro, muita quantidade, para grandes escalas, grandes redes, para muito poder. E nada autoriza afirmar o contrário, até o presente.” (TRIGUEIRO, 2011, p. 26, grifo no original). Apesar disso, aponta Trigueiro (2011) que estaríamos caminhando para uma nova maneira de construir conhecimento científico, com uma maior integração entre o biológico e o cultural, para a ideia de uma sociobiodiversidade como objeto de estudos interdisciplinares, que ganha cada vez mais força.

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

Não é possível ainda precisar os efeitos da pandemia, por mais devastadores que sejam tanto no aspecto socioeconômico quanto cultural e subjetivo; porém, já se observam seus impactos em todos os âmbitos da vida coletiva. O aprofundamento das desigualdades e as aceleradas mudanças climáticas já constituem, por sua vez, fatores essenciais no cenário atual e de futuro, tornando as agendas globais e nacionais ultrapassadas e levando a novas orientações políticas. As incertezas estão relacionadas, contudo, aos impactos dos novos direcionamentos dados pelo Governo Federal para a saída da situação pandêmica e a retomada da economia. (PONT VIDAL, 2020).

Esse contexto de dúvidas e imprecisões deixou clara a necessidade de reavaliar a atenção destinada à educação, à tecnologia e ao apoio à ciência, de modo que a retomada da ENCTI 2016-2022 consistirá em um replanejamento para avançar para o período pós-2022 e que será também pós-pandemia com a cobertura vacinal permitindo melhor controle da transmissibilidade da doença e a consequente retomada das atividades econômicas. Ou seja, quando se pensa em P&D, no contexto de uma política pública, entrelaçam-se interesses da ciência e da tecnologia, mas também políticos, econômicos, culturais, imbricando pesquisa e poder, e levantando questionamentos acerca de qual deveria ser o papel da C&T na sociedade.

Em um contexto de negações de conquistas científicas históricas, faz-se *mister* refletir que a pesquisa é realizada por cientistas, mas o modo como é realizada, na prática, traz à evidência elementos constitutivos de sua atividade que não se limitam a uma estrita racionalidade técnica instrumental, devido a ser condicionada por uma ampla gama de fatores. (TRIGUEIRO, 2009). O mesmo pode ser pensado acerca da forma como a ciência e a tecnologia são consumidas.

Conhecer e entender como a sociedade pensa e consome temas relacionados à Ciência e Tecnologia (C&T) tornou-se fator de grande importância não apenas para pesquisadores, mas também para gestores envolvidos com o desenvolvimento e a implementação de políticas públicas, educadores, comunicadores e jornalistas. Cada vez mais, a ciência e a tecnologia fazem parte de importantes debates políticos e sociais, como mecanismos que auxiliam e aceleram o desenvolvimento sustentável do Brasil. (CGEE, 2019, p. 7).

Se impõe, então, a necessidade de reflexão acerca da valorização histórica do teórico-científico em detrimento do prático-tecnológico, rumo a um novo modelo de racionalização que permita ampliar o “[...] entendimento a respeito da natureza, do papel e do lugar da ciência e da tecnologia no contexto contemporâneo.” (TRIGUEIRO, 2009, p. 48). A dinâmica da geração de novas tecnologias precisa estar relacionada a um projeto nacional que favoreça o desenvolvimento de todas as regiões do país, envolva em um conjunto de políticas de acesso aos recursos, de acesso ao mercado, a conhecimentos. E a interdisciplinaridade é um elemento-chave no caminho que se abre para o reconhecimento das vantagens da ampliação da liberdade, da cidadania e da participação social, e de que a expansão das forças produtivas com o objetivo de alcançar os direitos de cidadania constitui um

cenário em que o crescimento econômico não pode ser uma procura cega do crescimento “em si mesmo”.

Podemos afirmar que o texto da ENCTI 2016-2022 demonstra haver, naquele momento de sua elaboração, um reconhecimento institucional intersetorial dos desafios do setor de CT&I, sobretudo quanto ao desenvolvimento socioproductivo, apresentado como a conexão de iniciativas em prol da inserção da parcela da população que se encontra em situação de vulnerabilidade socioambiental. Com isso, há um conjunto de ações em C&T e P&D que necessitam ser debatidas com foco na formação de recursos humanos e nos incentivos para o desenvolvimento nacional que visem a melhoria das condições de vida das pessoas e o equilíbrio socioambiental.

Para tanto, o Sistema de CT&I precisa ocupar posição de articulação e de integração de políticas educacionais, ambientais, de CT&I, socioassistenciais, industriais, entre outras, consolidando-se na gestão da política pública e possibilitando, por meio de seus programas e ações, a oferta de uma estrutura de oportunidades que garanta às pessoas a manipulação de estratégias para alcançarem o bem-estar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise possibilitou demonstrar que a exigência de recursos humanos de alto nível é inerente à composição do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, cuja complexidade requer a articulação de políticas públicas com o intuito de posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos no setor de CT&I. Porém, apesar do avanço regulatório dos últimos anos, na prática, ainda persistem as assimetrias regionais no investimento, com implicações na produção e no acesso à CT&I.

A complexidade do problema requer atuação em rede e a rede requer pessoas com capacidade de atuar na fronteira do conhecimento, sendo ainda um grande desafio para os formuladores de políticas de CT&I, inclusive aquelas voltadas à área educacional, considerando-se as necessárias articulações entre academia, estado, mercado e sociedade no conjunto do sistema. (ARBIX, 2007; TRIGUEIRO, 2010, 2011; FREIRE, 2014).

A demanda por mão de obra tanto em quantidade quanto em qualidade se impõe frente ao atual o quadro traçado em função das peculiaridades trazidas pelos retrocessos vivenciados no país nos últimos anos da década de 2010 e no decorrer de 2020, em importantes aspectos relacionados ao sistemas de educação, meio ambiente e CT&I, principalmente, que fazem com que o risco de apagão de mão de obra qualificada para os próximos anos seja real, por uma formação deficiente ou pela

evasão para o exterior daqueles estudantes que se destacam, a chamada desnacionalização de cérebros. (SBPC, 2018).

O cenário brasileiro aponta para a necessidade de retomada dos objetivos estratégicos traçados para o período 2016-2022. Sobretudo, com a finalidade de continuidade dos investimentos na infraestrutura de P&D para a melhoria da qualidade do setor de CT&I como um todo, com ênfase no enfrentamento das disparidades regionais e, agora, ainda mais do que antes, promover um projeto de nação que parta das potencialidades da estrutura já criada visando adequações que permitam alavancar o país no pós-pandemia.

A formação de recursos humanos para áreas estratégicas de inovação não pode ficar à mercê de incertezas, tendo-se em vista a complexidade das dinâmicas sociais, políticas e econômicas que nos desafiam a criar soluções para sair da crise, o que requer direcionamento da política com capacidade de dimensionar o peso de uma agenda efetiva e robusta de formação que permita ao país se posicionar melhor no futuro.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019. Todos pela educação/Editora Moderna. 2019. Disponível em: https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/302.pdf. Acesso em: 15 fev. 2020.

ARBIX, G. Biotecnologia sem fronteiras. **Novos estudos**, n. 78, p. 5-10, jul. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/nec/n78/01.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

BPBES. PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS. **1º Diagnóstico brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos** [livro eletrônico]. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019. Disponível em: https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf. Acesso em: 20 dez. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 [entre outras providências]. Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 25 maio 2019.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação [entre outras providências] nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 23 maio 2019.

BUCCI, M. P. D. Políticas públicas e direito administrativo. **Revista de informação legislativa**, Brasília, ano 34, n. 133, p. 89-98, jan./mar. 1997. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/198>. Acesso em: 02 fev. 2021.

BUCCI, M. P. D. Quadro de Referência de uma Política Pública: primeiras linhas de uma visão jurídico-institucional. **Revista Colunistas Direito do Estado**, n. 122, p. 1-10, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Paula_Bucci/publication/301776630_Quadro_de_referencia_de_uma_politica_publica/links/57275b0608aee491cb4141bb.pdf. Acesso em: jan. 2020.

CGEE. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Dimensão territorial no planejamento de CT&I**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014.

DEL VECHIO, A. Sistema Nacional de ciência, Tecnologia e Inovação e a pesquisa na universidade brasileira: implicações geopolíticas. **Laplace em revista**, Sorocaba, n. 3, v. 3, p. 133-146, set./dez. 2017.

FILGUEIRA, C.; KAZTMAN, R. **Marco conceptual sobre activos, vulnerabilidad y estructuras de oportunidades**. Autor institucional: CEPAL/PNUD, abr. 1999. (Colección: Documentos de Proyectos, estudios e investigaciones). Disponível em: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/28663>. Acesso em: 25 maio 2017.

FREIRE, C. E. T. **Biotechnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e estado**. 2014. 201 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

KASSAB, G. Apresentação. *In*: MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social**. Brasília-DF, 2016. p. 7-8.

KAZTMAN, R. **Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social**. Quinto Taller Regional sobre la Medición de la Pobreza. Métodos y Aplicaciones: documentos presentados, p. 275-301, 2000. Disponível em: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/31545>. Acesso em: 25 maio 2017.

MAAR, W. L. À guisa de introdução: Adorno e a experiência formativa. *In*: ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação**. Tradução de Wolfgang Leo Maar. 4. ed. São Paulo: Paz e terra, 2006. p. 11-28.

MCTIC. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social**. Brasília, 2016.

MCTIC. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2019**. (2019). Disponível em: https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html. Acesso em: maio 2019.

MELO, J. N.; SANTANA, J. R. de; SILVA, G. F. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise inter-regional por meio de indicadores. **Revista brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 15, n. 1, p. 76-90, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4321>. Acesso em: set. 2019.

MOURA, M. **Universidades públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: Academia brasileira de ciências-ABC, 15 de abril de 2019. Disponível em:

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE CT&I NO BRASIL: competências científicas e persistência das assimetrias regionais

<http://www.abc.org.br/2019/04/15/universidades-publicas-respondem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/>. Acesso em: jun. 2020.

PONT VIDAL, J. Postpandemia y desarrollo local: reflexiones em tempos de incertidumbre. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 4, p. 103-114, dez. 2020. (Edição Especial). Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5979/1019>. Acesso em: 31 jan. 2021.

RIBEIRO, P. V. V. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; infraestrutura científica e tecnológica: estudo sobre as instituições de pesquisa do MCTI. *In: VII ESOCITE.BR/tecsoc – 7º SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. 7., 2017, Brasília. Anais [...]*. Brasília: FINATEC/UnB, 2017. p. 1-15. Disponível em: http://esocite2017.com.br/anais/beta/trabalhoscompletos/gt/29/esocite2017_gt29_publicoVieiraValadaresRibeiro.pdf. Acesso em: 2 fev. 2021.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Organização de Paula Yone Stroh, Tradução de José Lins Albuquerque Filho. Rio de Janeiro, 2002. (Coleção Idéias Sustentáveis).

SACHS, I. Sociedade, cultura e meio ambiente. **Mundo & Vida**, v. 2, n. 1, p. 7-13, 2000. Disponível em: <http://ambiental.adv.br/ufvjm/ea2012-1sachs.pdf>. Acesso em: out. 2019.

SBPC. SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. Políticas Públicas para o Brasil que queremos. **Cadernos SBPC**, Edição 70 anos, 2018.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul./dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>. Acesso em: set. 2019.

TRIGUEIRO, M. G. S. Bioprospeção; uma nova fronteira da sociedade. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 15, 2011, Curitiba. Anais [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Sociologia, 2011. p. 1-32. Disponível em: http://www.sbsociologia.com.br/portal/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=231&limit=50&limitstart=0&order=hits&dir=DESC&Itemid=171. Acesso em: 17 dez. 2020.

TRIGUEIRO, M. G. S. Formação de recursos humanos em áreas estratégicas de inovação no Brasil: contribuição para a construção de uma agenda. *In: CGEE. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Formação de recursos humanos em áreas estratégicas de ciência, tecnologia e inovação*. Brasília, DF: CGEE, 2010. p. 17-94.

TRIGUEIRO, M. G. S. **O conteúdo social da tecnologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

TRIGUEIRO, M. G. S. Sociologia da Ciência e da Tecnologia: continuidade e ruptura na teoria social (implicações para o Brasil e a América Latina). *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL ESTUDOS CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NA UNIVERSIDADE. 2., 2013, Brasília. Anais [...]*. Brasília: UnB, 2013. p. 1-15. Disponível em: https://aprender.ead.unb.br/pluginfile.php/125327/mod_resource/content/1/Sociologia_da_Ciencia_e_d_a_Tecnologia.pdf. Acesso em: 15 jul. 2018.

TRIGUEIRO, M. G. S. **Sociologia da Tecnologia**: bioprospecção e legitimação. São Paulo: Centauro, 2009.

Notas

¹ As estratégias são cada uma das formas particulares de articulação dos recursos para o alcance de uma determinada meta. Existe uma relação indissociável entre ativos, estratégias e estruturas de oportunidades e, apesar dos recursos manipulados pelas pessoas e pelos domicílios serem múltiplos, somente os que permitem o aproveitamento das estruturas de oportunidades são considerados nesse enfoque como *ativos*. (FILGUEIRA; KAZTMAN, 1999).

² Nota no original: “Pesquisadores que estudam o processo de internacionalização da educação superior e do conhecimento têm adotado essa perspectiva ideopolítica crítica para demarcar a configuração geopolítica do conhecimento, a exemplo de Eduardo Santos (EccoS – Rev. Cient., São Paulo, n. 42, p. 57-84, jan./abr. 2017)”.

³ Ciência e Tecnologia (C&T) reúne o conjunto de atividade de Pesquisa e desenvolvimento - P&D e Atividades científicas e técnicas correlatas – ACTC, que são relacionadas com a pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D) e que contribuem para a geração, difusão e aplicação do conhecimento científico e técnico.

⁴ Os Indicadores 2019 trazem dados somente até do ano de 2017, mas os noticiários do país e internacionais têm demonstrado que o setor de CT&I no Brasil amarga perdas progressivas desde então, sendo que a previsão para 2021 representaria menos de um terço do que foi destinado ao referido ministério há 10 anos. Se se confirmarem, os cortes levarão a mais recuos nos investimentos, sobretudo em função do contingenciamento de parte do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, principal fonte de financiamento de infraestruturas que possibilitam o desenvolvimento de ciência e tecnologias de ponta no País.

⁵ A Medida Provisória n. 980, de 10 de junho de 2020, altera a Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019 (que estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios, entre outras providências), recriando o Ministério das Comunicações e devolvendo ao MCTIC sua designação anterior como Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).