



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS

TALES SANTOS NOGUEIRA

GUIAS E ESTRATÉGIAS PARA A INOVAÇÃO: INVESTIGANDO O CONCEITO

VIÇOSA – MG

Outubro – 2021

TALES SANTOS NOGUEIRA

GUIAS E ESTRATÉGIAS PARA A INOVAÇÃO: INVESTIGANDO O CONCEITO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Sociais da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Sociais.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Alves

VIÇOSA – MG

Outubro – 2021

TALES SANTOS NOGUEIRA

GUIAS E ESTRATÉGIAS PARA A INOVAÇÃO: INVESTIGANDO O CONCEITO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Sociais da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Sociais.

Aprovado em: ____ de _____ 2021

Dra. Daniela Alves de Alves
(DCS – UFV)
(Orientadora)

Dr. Victor Luiz Alves Mourão
(DCS – UFV)
(Avaliador)

Dr. Ícaro Gabriel da Fonseca Engler
(DCS – UFV)
(Avaliador)

VIÇOSA – MG
Outubro – 2021

AGRADECIMENTOS

À minha família, pela boa relação que temos, pelo respeito e pelo apoio mútuo.

Sou eternamente grato por isso.

À Universidade Federal de Viçosa, por me proporcionar a experiência de graduação e demais oportunidades.

Às professoras e aos professores da UFV, que são parte importante desse processo. Especificamente agradeço à professora Daniela Alves, por me orientar neste trabalho. Também aos professores Ícaro e Victor, que aceitaram participar da avaliação.

Ao Departamento de Ciências Sociais e as pessoas encarregadas das funções técnicas e administrativas, pois são muito amigáveis e de grande importância para que pudesse me formar.

À professora Rebeca e ao professor Gustavo, por despertarem, em mim, o ânimo em construir argumentos e escrever redações. Foi uma boa influência para a escolha do curso.

À Thamires, pelo amor, carinho, risadas e apoio. Sou muito grato por isso.

Agradeço as amigadas que a universidade me proporcionou, pois me ajudaram a não ficar maluco. Um destaque à Caren, ao Pedro do Boné, ao Patrick, ao Gustavo, ao Arthur, ao Jean, ao Hugo, ao Pedro, à Millena, ao Gustavo da bateria, à Tássia, à Lidiane, ao Vinícius, à Tainá e ao Thalles.

Agradeço ao Fabrício, pelo acompanhamento profissional, que também me ajudou a não ficar maluco.

Ao meu gato Bolinha, pois me fez levantar da cama mais cedo em dias tentadores para a procrastinação.

À todas memórias, boas e ruins, que ocasionalmente me revisitam: obrigado.

Espero ser uma pessoa melhor amanhã, principalmente para as pessoas que me inspiram este grande obrigado.

*O progresso constitui verdadeiramente para nós a um só tempo
uma medida da marcha do tempo e a marca identificadora que
autoriza quem fala a julgar. [...]*

*A imagem do progresso é poderosa. [...] penso que nós não
podemos renunciar à referência ao progresso, porque não
temos escolha; no momento em que a questão se coloca para
nós, somos definidos como herdeiros desta referência, livres
talvez para redefini-la mas não para anulá-la.*

Isabelle Stengers

RESUMO

Este trabalho propõe investigar como a inovação é definida em documentos oficiais do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC). O objetivo é entender e discutir as expectativas para os usos da ciência e tecnologia, em um contexto que a inovação é o objetivo final. Os materiais selecionados para a análise partem do recorte temporal do ano de 2016 a 2019. A teoria metodológica escolhida foi a análise de conteúdo (BARDIN, 1977), dividida em uma primeira etapa quantitativa e descritiva, e uma segunda interpretativa. A partir desses procedimentos, foi identificada a visão em um processo linear de inovação (*technology-push*), compartilhada pelos três documentos selecionados. Sobre as expectativas para as atividades científicas e tecnológicas, percebeu-se a instrumentalização dos segmentos para a atividade empresarial.

Palavras-chave: inovação; políticas de ciência, tecnologia e inovação; Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

ABSTRACT

This paper proposes to investigate how innovation is defined by the official documents from the Ministry of Science, Technology, Innovations and Communications (MSTIC). One of the main objectives is to understand and discuss the expectations for the uses of science and technology, in a context which innovation is the final priority. The selected materials are documents published between the years of 2016 until 2019. The methodological theory approach is the content analysis (BARDIN, 1977), divided by, first, a quantitative and descriptive step, and then an interpretative step. By these proceedings, the main results points to a shared notion of a linear process of innovation (*technology-push*) in the three selected documents. About the expectations for the science and technology activities, it was perceived an instrumentalization of these fields for the entrepreneurial activity.

Keywords: innovation; science, technology and innovation policy; Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelos lineares de Technology-push e Demand-pull.	16
Figura 2 - Modelos da relação universidade, Estado e indústria.	19
Figura 3 - Modelo neo-schumpeteriano de inovação	21
Figura 4 - Execução de orçamento previsto em lei entre janeiro a julho de 2019.....	27
Figura 5 - Queda de orçamento da Capes e do CNPq	28
Figura 6 - Análise de similitude da ENCTI 2016-2022	31
Figura 7 – Análise de similitude do Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018-2022.....	34
Figura 8 - Análise de similitude do Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs.....	37

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	O CAMPO DA INOVAÇÃO	11
2.1	A teoria schumpeteriana e o modelo linear de inovação	12
2.2	As teorias neo-schumpeterianas: sistemas nacionais de inovação	17
2.3	Política científica, política industrial e política de inovação	21
2.4	Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil	23
3	INVESTIGANDO O CONCEITO	29
3.1	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2022.....	30
3.2	Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018 – 2022.....	33
3.3	Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs.....	36
3.4	Entendendo o conceito.....	38
3.5	Definições em disputa.....	39
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	ANEXO A - LISTA DE DOCUMENTOS	46

1 INTRODUÇÃO

Os estudos sociais da ciência e tecnologia (ESCT) podem ser entendidos como uma área interdisciplinar, em que os primeiros trabalhos datam no final do século XIX, na Europa (PREMEBIDA; et al., 2011). As contribuições que diversificaram o campo ao longo dos anos, e engajaram pesquisadoras e pesquisadores em outros países, oferecem uma visão mais sofisticada sobre a ciência. Ao invés de acatar o princípio da busca pela verdade, a partir de experimentos controlados e simplificações matemáticas, esses estudos apontam: ainda que o conhecimento científico produza objetividade, a mesma é mantida por um esforço coletivo e constante da sociedade.

Vale ressaltar que essas pesquisas não se restringem apenas às dinâmicas do laboratório e da experimentação. No Brasil, ainda que tardiamente, a consolidação da área é acompanhada pelo grande volume de análises de políticas públicas em ciência e tecnologia (C&T) (idem). Tal fato indica a relevância do Estado na relação entre a ciência e a sociedade. Além disso, essas análises podem evidenciar a influência das condições socioeconômicas no perfil dessas políticas. O contexto brasileiro nas décadas mais recentes, por exemplo, é marcado por propostas que procuraram viabilizar o recurso empresarial no investimento nacional em pesquisa (MOURÃO, 2017). Essas premissas, que esboçam um panorama teórico e empírico, motivam o propósito desta pesquisa.

Este trabalho surge para analisar documentos do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) produzidos entre 2016 a 2019, sendo eles: (1) a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (MCTIC, 2016); (2) o Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica (MCTIC, 2018); (3) o Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTS (MCTIC, 2019).

Considerando sua centralidade no planejamento e financiamento da atividade científica do país, optou-se pelo material do Ministério. Suas publicações, em formato de guias e planos de ação, expressam de forma clara e direta os objetivos para essas atividades. Pelo período de publicação (2016-2019), é possível entender esses documentos como representantes da transição de um novo marco regulatório¹. Isso, porque os últimos 20 anos (BRASIL, 2004; 2015) têm sido um período de relativo empenho para consolidar um aparato legal que viabilize a inovação tecnológica, embora a queda de orçamento no Ministério e de instituições relacionadas apontem para uma conjuntura contrária (DE NEGRI; KOELLER, 2019; ZANLORENSSI; SOUZA, 2021).

¹ Referente à Lei n.º 13.243 de 11 de janeiro de 2016 e a Emenda de Constituição n.º 85 de 2015, que oficializam novas atribuições para o Estado na pauta da inovação.

De todo modo, o objetivo principal com essa seleção de documentos é entender como a inovação é definida por eles. Esse conceito, em abordagens populares como a de Schumpeter (1997), possui um tratamento específico na relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento. Portanto, surge como objetivo específico entender como esses dois primeiros elementos são articulados nas definições de inovação encontradas, e ensaiar uma discussão a partir disso.

Para cumprir esses objetivos, a teoria metodológica escolhida foi a análise de conteúdo (BARDIN, 1977). A autora generaliza três etapas de realização, descrição, inferência e interpretação, o que permite mesclar técnicas e abordagens diferentes. Por isso, os documentos inicialmente foram analisados com auxílio do *software* IRaMuTeQ, a fim de esboçar uma descrição estatística do texto. A partir dessa observação, foi feita uma leitura direcionada em cada documento para a definição de inovação.

Por fim, vale apresentar a organização geral desta monografia. Em um primeiro momento, são apresentados os conceitos que embasam a análise da pesquisa. Eles foram organizados em quatro grupos: (1) A teoria schumpeteriana e o modelo linear de inovação; (2) As teorias neo-schumpeterianas: sistemas nacionais de inovação; (3) Política científica, política industrial e política de inovação; (4) Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Nos primeiros dois tópicos, é apresentada a conceituação clássica de inovação, tradicionalmente utilizada na teoria econômica (YOGUEL, 2019). A criação do terceiro tópico foi em função da necessidade de diferenciar a política de inovação, a política científica e a política industrial. Com essas diferenciações, foi possível tratar melhor as particularidades do contexto brasileiro e as condições em que políticas de ciência e tecnologia foram inseridas na agenda da inovação. Antes de apresentarmos os resultados, detalhamos brevemente os procedimentos de análise que os moldaram. Nas seções de cada documento analisado, realizamos as devidas contextualizações, retomamos os objetivos gerais e específicos e as hipóteses construídas. Por último, a conclusão segue para sintetizar o percurso do trabalho, reforçar os principais resultados, apontar limitações e sugerir continuidades.

2 O CAMPO DA INOVAÇÃO

De forma intuitiva, a inovação remete a uma ideia revolucionária que supera paradigmas. Esse movimento supõe uma linha do tempo que avança em poucos impulsos potentes. Nesse imaginário, é recorrente agrupar esses momentos em uma composição de “progresso” ou “evolução”. Apesar dessa composição, na revisão de Gabriel Yoguel (2019), os escritos de Joseph Schumpeter são considerados uma tradição no campo da teoria da inovação, ao lado da tradição evolucionista. A perspectiva de Schumpeter, em alguma medida, remete a esse imaginário intuitivo de inovação, que se baseia em rupturas estruturais. Entretanto, por vezes ocorrem interpretações equivocadas sobre a relação de Schumpeter com o evolucionismo. Como é conferido na resposta de Jan Fagerberg (2004) sobre essa interpretação, existe uma noção geral de evolução que acompanha essas duas tradições, mas que são incorporadas de maneiras distintas. Nesse sentido, Benoît Godin (2017) parte da associação entre as noções de evolução e inovação para iniciar a sua história dos modelos de inovação.

Antes de apresentar a reconstrução de Godin (2017), é necessário fazer uma pequena quebra para melhor situar o tipo de evolucionismo a ser tratado a seguir. Pois, apesar da nomenclatura sugerir afinidade com “a teoria da evolução” de Charles Darwin (1809-1882), a evolução já era chave explicativa antes da aceitação de sua teoria enquanto paradigma científico (SANTOS, 1996). Sobre essa controvérsia, Ricardo Santos (1996) reforça que a teoria de Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), baseada na hipótese de que características biológicas são herdadas e aperfeiçoadas consanguineamente, é um dos exemplos que comprovam a amplitude do evolucionismo para além do darwinismo.

Portanto, se constata que o evolucionismo foi um consenso no meio científico do século XIX. Essa aceitação foi transdisciplinar e teve transposições observadas na antropologia física e na antropologia cultural (SANTOS, 1996). Tratando especificamente do campo da antropologia cultural, Godin (2017) se volta para as duas primeiras escolas de pensamento (evolucionismo e difusionismo), a fim explorar a controvérsia entre invenção e difusão; pois ela exemplifica uma parte das dinâmicas dos modelos de inovação.

Em um lado da controvérsia, o evolucionismo cultural postula o desenvolvimento social enquanto um fenômeno a ser apreendido por quaisquer populações. Essa premissa acompanha a noção de uma unidade psíquica, o que explicaria a ocorrência de certas invenções, ou a semelhança delas, entre sociedades que não estabeleceram contato. Essa noção de contato entre diferentes povos é o que posiciona o difusionismo no outro lado da controvérsia, pois, no lugar do desenvolvimento mental, ela atribui a difusão de invenções nos grandes centros como a origem comum. Portanto, os autores dessa segunda perspectiva entendem a difusão como o

próprio processo criativo e inventivo em si, gerando variedades em apropriações de cada sociedade. Eles também reconheceriam o fenômeno de invenções isoladas, porém nos termos da convergência, ao invés de um tempo unilinear.

A tensão entre esses conceitos é superada na reelaboração de modelos que trabalham as posições em conjunto, sendo a invenção e a descoberta estágios iniciais e a assimilação e a difusão o fim do modelo. Na Economia, Godin (2017) destaca os estudos de Rupert Maclaurin, Yale Brozen e Edwin Mansfield. Todos esses nomes elaboraram explicações sobre desenvolvimento tecnológico a partir da mesma sequência de estágios: (1) descoberta, (2) invenção, (3) imitação/difusão. Mas, apesar da mesma estrutura, os conceitos apresentam outras definições. Como exemplo, a inovação para os antropólogos tem um significado ligado às invenções (1º e 2º estágio), enquanto economistas entendem como a comercialização de uma ideia (3º estágio). Essa variação se explica pelo pouco diálogo entre as disciplinas e a principal referência dos economistas ser a teoria de Joseph Schumpeter. Ainda assim, essa diferença traz um primeiro indicativo sobre a forma como o conceito será estudado neste trabalho.

A inovação é uma ação inventiva, e seu impacto é percebido pelas alterações promovidas pela difusão e convergência. Pelas várias possibilidades e circunstâncias de ocorrência de uma invenção, existem diferentes recortes que podem ressaltar alguma particularidade no processo, ou nos objetivos, da inovação. As teorias que serão apresentadas a seguir prezam o foco econômico e tecnológico, entretanto existem abordagens alternativas, como no caso da inovação social (MONTEIRO, 2019).

A intenção de apresentar a controvérsia entre o evolucionismo e o difusionismo é rapidamente expandir o domínio de conceitos da inovação, desprendendo do *mainstream* tecnológico, e ressaltar um par de conceitos presente na sua operacionalização. Portanto, vale destacar que os conceitos de evolução e difusão/imitação perpassam as explicações de diferentes autores da inovação tecnológica, como Schumpeter (1997), Freeman (1995) e Lundavall (2007). Outros nomes agregam orientações diferentes, mas que, em certa medida, acabam retornando ao conjunto apresentado aqui.

2.1 A teoria schumpeteriana e o modelo linear de inovação

Joseph Schumpeter (1883-1950) escreveu as suas principais contribuições sobre a inovação tecnológica durante a primeira metade do século XX. O seu trabalho representa um marco, pois a escola neoclássica era uma teoria econômica relevante na época. Uma característica marcante dessa corrente é o modelo de uma economia circular e estável, cuja entropia ocorre por meio da ação de agentes racionais (MUSSI; et. al., 2018). Portanto, uma simplificação que releva a dimensão irracional do comportamento e denomina a tecnologia

como fator exógeno. Fato que explica a aceitação dessa escola de pensamento durante o século XIX se atribui ao contexto de industrialização de alguns países da Europa, e o surgimento de fábricas de baixa variedade de atividades (MUSSI; et. al., 2018 apud. TIGRE, 1998; 2006).

Por essas limitações aparentes, Schumpeter debate esses pontos ao longo da *Teoria do Desenvolvimento Econômico* (SCHUMPETER, 1997). No primeiro capítulo, o autor se debruça na explicação da – denominada por ele – “economia circular” para seguir expondo limitações que justificam a sua proposta. Não se trata de necessariamente substituir o modelo neoclássico, mas aperfeiçoá-lo. Portanto, o autor não pretende negar a ideia de equilíbrio na economia, ou invalidar a proposta de traçar previsões baseadas no comportamento racional. Ele entende que, diante de fatores “exógenos”, como acontecimentos da natureza ou uma guerra, a teoria neoclássica teria respostas razoáveis para elaborar novas condições de equilíbrio. Porém, diante das mudanças que ocorrem dentro da própria atividade econômica, seria necessária uma nova compreensão de desenvolvimento.

Essa noção é organizada em uma cadeia de origem nas iniciativas dos empresários e término nos consumidores. Mesmo reconhecendo a influência dos padrões de consumo para a conformação de produtos e serviços, a proposição é mais interessada nos efeitos de novas combinações para a dinâmica das empresas. Portanto, o recorte determina cinco possibilidades de gerar novas combinações: (1) a introdução de um novo bem; (2) a introdução de um novo método de produção; (3) a abertura de um novo mercado; (4) a conquista de novas fontes de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; (5) o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria (idem). A partir disso, percebe-se que a indústria é o principal espaço que contempla as oportunidades listadas. Sobre esse ponto, Jan Fagerberg (2003) chama a atenção para a influência marxiana de pensar a evolução capitalista pela tecnologia. O capitalismo, ao invés de ser uma competição por melhores preços – como defendido em manuais de Economia –, seria uma disputa por melhores produtos entre as firmas mais produtivas (FAGERBERG, 2003). Com isso, o pensamento de Schumpeter inverte a condição exógena da tecnologia, ao ressaltar o seu papel nas mudanças que afetam a produtividade das fábricas. O conhecimento científico, em contrapartida, não tem uma associação tão direta com esse ponto. Como é reforçado por algumas leituras (FAGERBERG, 2003; GODIN, 2017), o trabalho intelectual, a invenção, pode acontecer em diferentes instâncias da vida social, todavia, nem todas as invenções terão impacto na produtividade de alguma indústria, o que é justificativa para delimitar o interesse da análise econômica. Os demais processos de invenção nesse campo teórico são descartados.

Além da estrutura e meios que produzem a inovação, Schumpeter nomeia os principais agentes que mediam o processo. A figura do banqueiro marca uma diferenciação do modelo neoclássico, pois representa um excedente em dinheiro para além dos monopólios ou lucros latifundiários. A concentração de renda, impulsionada pela criação de poder de compra dos bancos, viabiliza inovações para segmentos da indústria que *a priori* não possuem recursos e experiências; o que valoriza o investimento privado nesse tipo de atividade. O autor situa o banqueiro entre os que possuem meios produtivos (industriários) e os que desejam realizar novas combinações. Para o segundo grupo, os empresários são designados.

Primariamente, o empresário é definido como a pessoa que exerce novas combinações, sem necessariamente estar vinculada à alguma empresa. Isso engloba tanto pessoas que se dedicam exclusivamente para a função, como outras profissões relacionadas à indústria ou ao setor financeiro (*idem*). Apesar da abrangência, designar a função de promover novas combinações permite excluir ocupações voltadas para cargos dirigentes. Isso explicita uma divisão social do trabalho, ainda não registrada na teoria neoclássica, entre o capitalista e o empresário. Além disso, atribui ao empresário o papel de agente inovador, como figura complementar ao agente racional.

O sucesso em acionar novas combinações para o crescimento econômico pode ser entendido como a Destruição Criadora. Em um capítulo dedicado ao conceito, Schumpeter (2017, p.120) afirma:

A abertura de novos mercados, estrangeiros ou nacionais, e o desenvolvimento organizacional da oficina de artesanato e da manufatura para os conglomerados como a U. S. Steel ilustram o mesmo processo de mutação industrial que revoluciona incessantemente a estrutura econômica de dentro para fora, destruindo incessantemente a antiga, criando incessantemente a nova. Esse processo de destruição criativa é o fato essencial do capitalismo. O capitalismo consiste nesse processo e é nele que toda empresa capitalista tem de viver.

Portanto, a Destruição Criadora pode ser entendida como explicação para os impactos das mudanças tecnológicas na competição capitalista, a partir da superação em certos segmentos da economia. Empreendimentos baseados em novas combinações disputam com outras firmas vigentes. O triunfo da nova firma implica na obsolescência da concorrente. A partir disso, novos ciclos de crescimento econômico e novas infraestruturas de produção podem surgir.

Com isso, é possível concluir as principais contribuições de Schumpeter para o conceito de inovação. A princípio, a Destruição Criadora é a principal síntese. Apesar da citação insistir no uso do termo “incessante”, é reforçado em notas de rodapé e outros livros (SCHUMPETER, 1997) o caráter cíclico e espontâneo do desenvolvimento econômico. Portanto, o fenômeno do

crescimento atrelado à inovação tecnológica possui condicionantes, e é regulado por ciclos de *booms* e retração.

Como comentado no início da seção, o pensamento de Schumpeter tem grande importância para a Economia, pelas rupturas pontuais com a escola neoclássica. Essa ruptura apresenta o capitalismo enquanto um sistema sujeito a ciclos e mudanças estruturais, a partir de iniciativas das próprias empresas. Isso cria uma nova causalidade entre inovação e economia, e complementa a causalidade entre economia e “mundo exterior”. A tecnologia, entendida como instrumento, torna-se o principal meio para a inovação. A indústria se torna o meio de comercialização e difusão da tecnologia. Sendo assim, a “modernização” da economia consiste em um processo interno de inovações tecnológicas, inseridas por empresários, difundidas pela indústria, que geram novas estruturas de *boom* econômico.

Vale ressaltar que, ainda que a Destruição Criadora possa ser entendida como a síntese desse pensamento, torna-la “fato essencial” – como o próprio autor faz – pode desvirtuar a particularidade do termo inovação. Pois, afinal, a inovação seria uma teoria sobre um processo ou uma teoria sobre o capitalismo? Pelas passagens destacadas do autor, e contribuições de comentaristas, essas duas alternativas não são excludentes (GODIN, 2017; FAGENBERG, 2004; SCHUMPETER, 1997, 2007). Essa ausência de demarcações é uma das principais críticas direcionadas ao trabalho do autor. A crítica, entretanto, não foi determinante para impedir o surgimento de modelos que deram continuidade à ideia.

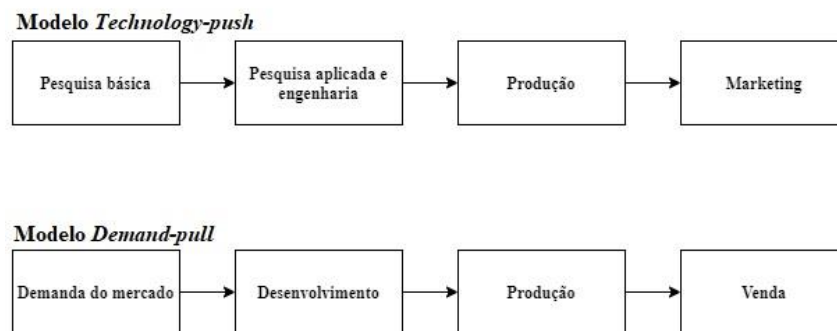
Durante o período em que Schumpeter viveu, cada vez mais a ciência e a tecnologia eram percebidas como importantes instrumentos de mudança social. Como exemplo, a Primeira e a Segunda Guerra Mundial (1914-1918; 1939-1945) envolveram grande participação da ciência no desenvolvimento bélico e militar. Ainda que Robert Merton (2013) tenha identificado essa confluência na Inglaterra do século XVII², seria na primeira metade do século XX que os dois segmentos colaborariam de forma alinhada e consciente. Como afirma Léa Velho (2011), o triunfo em desenvolver a bomba atômica no Projeto Manhattan foi um evento expressivo para um novo paradigma na relação entre ciência e sociedade. Foi convencionalizado que, a partir de investimentos massivos em grandes laboratórios de pesquisa básica, qualquer nação atingiria a soberania tecnológica e militar, para além da melhora na qualidade de vida em geral. Uma das ideias que reforçam isso é o modelo linear de inovação de Vannevar Bush, resumido na seguinte sequência: (1) ciência básica; (2) desenvolvimento em larga escala de grandes laboratórios; (3) aplicações e inovações (civis ou militares) (FREEMAN, 1995).

² Especificamente no ensaio *A Ciência e Técnica Militar*, de 1938.

Analisando os escritos de Bush, Godin (2017) reforça a existência de apenas duas categorias de pesquisa, a básica e a aplicada, e por isso afirma que a formulação se trata mais de uma relação causal, entre pesquisa básica e desenvolvimento tecnológico, do que um modelo³ em si. Como reforço do argumento, ele acrescenta modelos que trabalham com desenvolvimento industrial e mobilizam mais estágios⁴ (GODIN, 2017, p. 90).

O autor se aprofunda nas discussões sobre como os modelos são elaborados no âmbito do desenvolvimento industrial, da administração e da economia. Entretanto, o que interessa para encerrar esta seção é apenas apresentar um par de conceitos de modelo linear, que são a base que reverbera em diversas elaborações. O primeiro modelo, *Technology-push*, é assim chamado pois entende que, a partir de uma boa infraestrutura de pesquisa e uma abundância de recursos tecnológicos, ocasionalmente iniciarão novas linhas de inovação. Portanto, a infraestrutura de pesquisa básica e aplicada “empurra” o resto da cadeia de inovação. A noção alternativa seria o modelo de *Demand-pull*, que opera com o direcionamento de projetos inovadores a partir das demandas do mercado. Portanto, o mercado consumidor, que é pensado no fim da cadeia de inovação de Schumpeter, “puxa” para si as inovações a serem feitas (GODIN, 2017). A Figura 1 tenta exemplificar a diferença entre essas duas noções.

Figura 1- Modelos lineares de *Technology-push* e *Demand-pull*.



Fonte: Tradução de Godin (2017, p. 111 apud. ROTHWELL; ZEGVELD, 1985).

Na seção a seguir, direcionaremos os desdobramentos desses modelos para abordagens que trabalham com a noção de sistema nacional, recentemente utilizadas para pensar as políticas de ciência, tecnologia e inovação. Por fim, é válido ressaltar que, ainda que Schumpeter não seja precisamente o porta-voz do paradigma apresentado, sua contribuição teórica é de importância para a Economia trabalhar a questão de como a inovação, explicada como fenômeno social, molda a evolução econômica (FAGERBERG, 2003).

³ Ao longo da introdução o autor trabalha a noção de modelo enquanto a teorização posta em um esquema, como na Figura 1.

⁴ Mais sobre o estudo desse paradigma enquanto modelo também em Stokes (2005, p. 27).

2.2 As teorias neo-schumpeterianas: sistemas nacionais de inovação

As iniciativas de *Technology-push* foram bem aceitas na década de 1940 em diante. Porém, o sistema linear de inovação, reproduzido ao longo desse período, foi sujeito a críticas e reformulações a partir da década de 1970. Foi nesse período que os primeiros escritos sobre Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) foram publicados (ALBUQUERQUE, 2001).

Na proposta de relatar a construção desse campo, Christopher Freeman (1995) reforça a origem recente do conceito, mas também resgata o nome Friedrich List (1789-1846) e a ideia de um Sistema Nacional de Política Econômica (LIST, 1841 apud. FREEMAN, 1995). No resumo de Freeman, a motivação de List reside na percepção da crescente hegemonia industrial e militar da Inglaterra. O desenvolvimento por via do *laissez-faire* não era suficiente para o autor e, pensando em vias de igualar essa condição de poder na Alemanha, defendeu a criação de uma própria indústria nacional. Para além da consolidação de indústrias por meio do protecionismo, ele defendeu a integração de instituições de ensino e pesquisa ao setor.

A intenção de resgatar o nome de List é abranger a noção sistêmica da inovação, reforçando, também, a importância do aprendizado e a interação entre diferentes instituições para esse processo. Essa abertura é mais evidente quando comparamos com o pensamento de Schumpeter, que determina estruturas e agentes restritos ao universo da indústria.

Reforçando a importância do aprendizado, Freeman (1995) traz a noção de capital mental, que é o “resultado da acumulação de descobertas, invenções, melhorias, de todas as gerações anteriores de uma nação” (LIST, 1841, apud. FREEMAN, 1995, p.6); evidenciando, assim, uma noção de cultura⁵ a ser trabalhada nas análises de desempenho econômico dos países. Isso vai se tornando mais evidente na medida que o autor começa a dialogar com as ideias contemporâneas.

Nesse período, a década de 1990, uma leitura feita sobre o momento foi de ascensão do sistema econômico globalizado. Portanto, os autores dos SNI rebatiam certos entusiastas, que, por exemplo, tinham expectativas sobre a capilaridade de multinacionais ser predominante ao ponto de criar uma unidade técnica e cultural (JOHNSON, 1975 apud. FREEMAN, 1995). A literatura sobre os SNI, então, surge como um contraponto a essa visão, ao valorizar as particularidades históricas e culturais de cada país.

⁵ Em *História da Antropologia* (ERIKSEN; NIELSEN, 2007), a noção moderna de cultura parte da junção de dois termos: *civilization*, do francês, referente à evolução material, tecnológica e institucional; e *kulture*, do alemão, referente ao acúmulo de saberes imateriais, intelectuais e artísticos. Edward Tylor é considerado o primeiro a fazer a junção, mas semelhanças podem ser identificadas no caso de List.

Na revisão feita por José Eduardo Cassiolato e Helena Maria Martins Lastres (2005), esse ponto é evidente. Quando desenvolvem o argumento que coloca a literatura dos SNI em contraposição a visões “tecnoglobalistas”, eles reforçam que “a capacidade inovativa de um país ou região é vista como resultado das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais, e reflete condições culturais, econômicas e institucionais próprias” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p.37). Portanto, a inovação pensada de forma sistêmica permite valorizar as particularidades históricas, econômicas, culturais e articulá-las em compreensões mais abrangentes sobre a conformação de cada país na geopolítica e na economia mundial (idem).

Essa dinâmica entre cultura, economia e instituições, é entendida como a base que diferencia a literatura neo-schumpeteriana da schumpeteriana, e auxilia na interpretação do desempenho de países na pauta da inovação tecnológica. A exemplo disso, Lundvall (2007) define o conceito Sistema Nacional de Inovação como a junção de dois elementos de uma relação “dialética”. Por um lado, existe a perspectiva do “sistema”, que opera em um plano de estabilidade e continuidade – e está diretamente ligada às noções de List –; por outro, existe a noção de inovação, que representa a ruptura da ordem vigente, e provoca descontinuidade na estrutura. Logo, o sentido de inovação permanece schumpeteriano.

Lundvall tenta complementar o conceito com duas diferenciações, sendo elas (1) a inovação da mudança técnica e (2) a inovação da mudança organizacional. Essa divisão destaca as contribuições do aprendizado tácito para a inovação, e inclui noções gerenciais para o conceito. Isso, porque, para o autor, o primeiro tipo de inovação remete a um processo fundamentado no conhecimento científico, ao passo que o segundo ocorre a partir de um cotidiano prático e contextual. Ainda que essa definição de aprendizado tenha inconsistências, o percurso traçado por Lundvall endossa a preocupação em estudar as dinâmicas internas das empresas e o papel da produção de conhecimentos alternativos ao científico e tecnológico na geração de inovações.

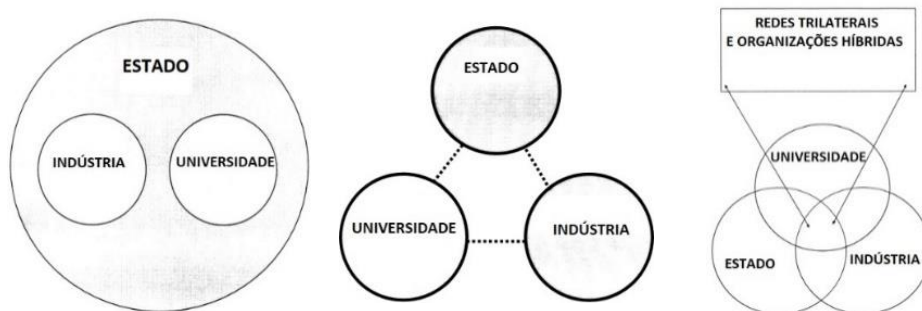
Em suma, uma das principais propostas dos trabalhos sobre SNI é abranger a compreensão de fatores sociais que contribuem para que uma inovação técnica tenha certa performance na economia. Por tratarem da ampla dimensão nacional, as instituições se tornam variáveis que direcionam as análises e, de certa forma, vão incorporando papéis específicos dentro desse sistema. Se Lundvall (2007) prioriza as dinâmicas das empresas, o modelo da Hélice Tríplice de Henry Etkowitz e Loet Leydesdorff (1997) se debruça na universidade.

Esse modelo designa três instituições para gerar a inovação: (1) a universidade, (2) a indústria e (3) o Estado. Apesar da semelhança com o modelo linear, a Hélice Tríplice se diferencia pela forma como concebe o papel da universidade. Além de contemplar pesquisas

das “ciências básicas” – caracterizadas pelo longo prazo de retorno de investimento – as pesquisas na área de biotecnologia e ciência da computação, firmadas em contratos com empresas, são destacadas pelo retorno em curto e médio prazo. Portanto, a universidade é representada em um processo de transição da alegoria da “torre de marfim” para uma extensão do mercado (indústria).

Em uma conceituação mais extensa, Etkowitz e Leydesdorff (2000) destacam o modelo da Hélice Tríplice como o aperfeiçoamento de dois modelos amplamente reproduzidos ao longo do século XX. O primeiro modelo é relacionado com a experiência soviética, e pensa o desenvolvimento industrial e científico acoplado nas determinações do Estado. No segundo modelo, Estado, universidade e indústria possuem atuação independente, porém suas competências e contribuições são bem delimitadas no processo geral de inovação. O último modelo, da Hélice Tríplice, reconhece a importância do Estado, mas defende uma relação fluida nas trocas de informação. A variação de parcerias entre as três esferas é entendida como um conjunto de redes interativas de grande potencial de inovação. Na Figura 2, é possível visualizar como os autores demarcam as diferenças entre os modelos.

Figura 2 - Modelos da relação universidade, Estado e indústria.



Fonte: Tradução de Etkowitz e Leydesdorff (2000).

Por fim, retomando a revisão de Cassiolato e Lastres (2005), os Sistemas Nacionais de Inovação são definidos como:

[...] um conjunto de instituições distintas que contribui para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade – e também o afetam. Constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento. A ideia básica do conceito de sistemas de inovação é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento dos sistemas. Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação. (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 37)

A proposta dos textos sobre SNI é expandir a compreensão sistêmica de inovação para além do ambiente interno da empresa. Ao invés de conceber a inovação enquanto processos

isolados que desencadeiam em uma mudança estrutural, os textos sobre SNI entendem que o desenvolvimento econômico baseado em inovações depende da cooperação de outras instituições. Portanto, a interação é um elemento importante para esses estudos, pois age como elemento que as segmentam em cadeia. Universidades, laboratórios, institutos de pesquisa, parques industriais ou tecnológicos, instituições financeiras, agências públicas de fomento à inovação e o aparato legal; esses elementos, e outros relacionados, são organizados por essas teorias, a fim de elucidar as contribuições que a interação entre eles faz para o processo de desenvolvimento econômico baseado em inovação tecnológica.

Encerrando esta seção, é válido considerar três críticas sobre esses trabalhos. A primeira diz respeito à instrumentalização de algumas interações. Lundvall (2007), por exemplo, comenta sobre o histórico do segmento farmacêutico e biotecnológico nos Estados Unidos ter sido generalizado para modelos de relação da indústria com a universidade.

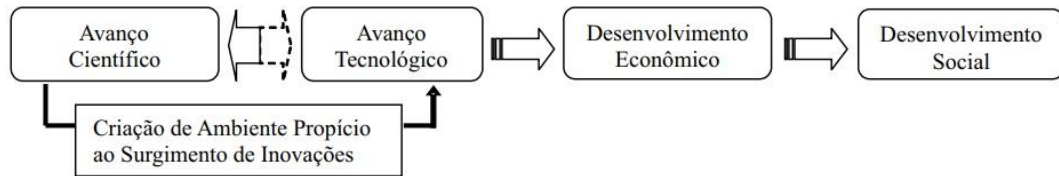
As outras duas críticas são relacionadas à persistente noção de evolução. Gabriel Yoguel (2019), revisando a literatura neo-schumpeteriana, comenta sobre a tradição institucionalista, explicitando a influência de Thorstein Veblen (1857-1929). Esse legado “[...] enfatiza a relevância das instituições, dos hábitos e rotinas na conduta das organizações” (YOGUEL, 2019, p. 389). Veblen buscou agregar contribuições da Sociologia e da História para a análise econômica, mas também trouxe os conceitos darwinistas de herança, variedade e seleção para a compreensão do comportamento humano. Nos textos sobre SNI, essa abordagem sobre o comportamento humano é apontada nos trabalhos de Richard Nelson, ao passo que outros autores rejeitam a referência. O caso de Lundvall e de Freeman – os autores trabalhados nesta revisão – rejeita a referência darwinista, e adere uma abordagem sobre evolução semelhante à de Schumpeter, baseada no princípio de que o desenvolvimento capitalista se dá por meio da evolução tecnológica (DIAS; DAGNINO, 2007).

A segunda crítica, de fato, reside nos apontamentos de Dias e Dagnino (2007) sobre o determinismo tecnológico que acompanha essa noção. O determinismo tecnológico (MISA, 1998 apud. DIAS; DAGNINO, 2007, p. 94) seria a interpretação que blinda a influência de fatores sociais para o desenvolvimento tecnológico, e coloca o mesmo desenvolvimento tecnológico como fator determinante para o desenvolvimento social. Para os autores (DIAS; DAGNINO, 2007), essa influência conforma um juízo de valor irrefletido sobre ciência e tecnologia, pois, no campo do SNI, o desenvolvimento científico e tecnológico é sempre um processo desejável, relevando, assim, as possíveis contradições envolvidas.

Essa orientação sugere a terceira e última crítica. Tendo em vista a ausência de apontamentos mais reflexivos sobre a relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico

e o desenvolvimento social, as limitações do campo tornam o distanciamento do modelo linear mais modesto. Na Figura 3, Dias e Dagnino (2007) chamam a atenção para o fato de que esses estudos são mais voltados para reelaborações da relação entre pesquisa básica e aplicada (nas empresas) do que para o modelo como um todo.

Figura 3 - Modelo neo-schumpeteriano de inovação



Fonte: Dias; Dagnino (2007).

Ainda assim, é de suma importância conhecer essa literatura, pois ela se faz presente em políticas públicas e suas análises. Como exemplo, uma das principais tendências da indústria, apontada por Glauco Arbix, et. al. (2017b), é ser “[...] dinamizada pelos sistemas de inovação tanto por facilitar o fluxo de conhecimento e estimular a elevação de padrões de qualidade quanto por permitir o aprendizado” (ARBIX, et. al., 2017b, p. 31). Outro ponto nesse estudo é a preocupação em entender como a adoção de novas tecnologias pode melhorar a produtividade; e “quais dinâmicas podem alterar a atual estrutura produtiva e ampliar as conexões com as cadeias globais de valor” (idem, p.33).

Ainda que a preocupação da inovação e do sistema nacional seja identificada, é importante ressaltar que esses conceitos fazem parte de um conjunto específico de práticas políticas. Como comentado ao longo da seção, o desenvolvimento científico e tecnológico em países da Europa e nos EUA foi direcionado em ramos do empresariado, da indústria e dos militares. Nesse sentido, cabe apresentar algumas políticas que incorporam a inovação, e permitem reconstruir o histórico brasileiro até o contexto dos documentos analisados em questão.

2.3 Política científica, política industrial e política de inovação

Na proposta de elencar políticas que procuram incorporar a inovação em seus projetos, diversos segmentos podem ser considerados. Portanto, o recorte feito segue uma diferenciação, sugerida por Rafael de Brito Dias (2011), entre a política científica e tecnológica (PCT), a política industrial e a política de inovação. Para o autor, a PCT é definida como “um conjunto de leis, práticas e orientações sob as quais a pesquisa científica é conduzida” (DIAS, 2011, p. 324). A abrangência dessa definição permite incluir atividades científicas voltadas para além das finalidades tecnológicas. O destaque do termo “tecnológico” é mantido no conceito por causa da tendência de a ciência ser cada vez mais tecnológica. De qualquer forma, as PCTs, em

função dessa abrangência, possuem a característica de política-meio. Isso significa que elas podem auxiliar projetos voltados tanto para a indústria, como também para a agricultura, a educação, a saúde, o meio ambiente, etc. Com isso, o autor demarca a “economia da inovação” como recente fator de influência das PCTs. Dias ainda resgata a definição de Salomon (1970 apud. DIAS, 2011, p. 326) que define a PCT como “o interesse em apoiar práticas científicas e tecnológicas a fim de que seus resultados sejam aproveitados em decisões políticas da ocasião”.

Para a abordagem neo-schumpeteriana, a política industrial e a política de inovação são praticamente sinônimas. A revisão de Tatiane Massaroli, et al. (2015), apresenta a definição de Joseph Stiglitz e Célestin Monga (2013 apud. MASSAROLI, et al., 2015) de política industrial enquanto todas as atividades que levam ao aprendizado e acúmulo de conhecimento. Para os autores, essa definição é ampla, e por isso interessa uma reformulação que esteja mais ligada à competição de mercados internacionais. Portanto, a seguinte série de prioridades é defendida: (1) promoção, geração e difusão de inovações que possam impulsionar a produtividade e a qualidade de bens e serviços; (2) a preocupação com o aprendizado tecnológico; (3) maior ênfase na mão-de-obra qualificada em engenharia; (4) uso mais eficiente de recursos (manufatura sustentável); (5) acesso a financiamento; (6) coordenação dos diversos sistemas de produção; (7) interação entre setor público e privado; (8) entendimento do papel dos sistemas de produção nacionais nas cadeias de valor global (MASSAROLI, et. al., 2015). Boa parte dos itens listados já foram caracterizados como parte da percepção (neo)schumpeteriana (especificamente os itens 1, 4, 5, 6, 7 e 8). O item 3 chama atenção, pois dá ênfase na pesquisa aplicada, ao invés da básica. O item 2 abre possibilidade para participação da atividade científica, mas não detalha muito, porque a preocupação central é a melhoria de produtividade. Sendo assim, a prioridade da política industrial, nessa visão, é estabelecer um sistema nacional de inovação que permita a inserção do Brasil em mercados tecnológicos internacionais. Com isso, a internalização de setores ausentes da indústria e o incentivo a setores já instalados ficam em segundo plano. A tecnologia é principal resultado da inovação, ela melhora a estrutura produtiva e também pode se tornar mercadoria. Interessa o conhecimento científico que contribua diretamente para esse resultado.

Por causa da possível indiferenciação entre os três conceitos, o Quadro 1 tenta sumarizar as informações apresentadas e reforçar algumas diferenças:

Quadro 1 - Definições de política científica, política industrial e política de inovação

Política científica e tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de instrumentos normativos que conduzem a pesquisa científica.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • “Política-meio” de finalidade para grupos e atividades diversas da sociedade. • Apoio da atividade científica e tecnológica e seu respectivo aproveitamento para os objetivos políticos da situação.
Política industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Internalização de setores ausentes da indústria e o incentivo de setores já instalados. • O impulsionamento da indústria enquanto matriz de desenvolvimento tecnológico e econômico. • Criação de condições para a inserção da indústria em mercados internacionais.
Política de inovação	<ul style="list-style-type: none"> • Objetiva sistematizar a geração de novas tecnologias e formas organizacionais que possam contribuir em ganhos na economia.

Fonte: Adaptação de Dias (2011) e Massaroli, et. al. (2015).

2.4 Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil

A introdução dos conceitos de política industrial, de política de inovação e de PCT possibilita construir uma trajetória que caracteriza esses projetos no Brasil. Portanto, o primeiro ponto a ser considerado são as distintas temporalidades que cada definição se insere. O apoio da atividade científica e tecnológica para objetivos políticos da situação, como observado no Quadro 1, pode ser extrapolado para um intervalo de tempo extenso. Como exemplo, podemos incluir projetos que visaram reforçar a situação colonial do Brasil no século XVIII (CRUZ, 2002), como também as experiências da Primeira República, fortemente orientadas por vieses higienistas (BENCHIMOL, 2000; LIMA; PINTO, 2003).

Uma solução para condensar essas informações é começar pela segunda metade do século XX, pois é o início do paradigma de *Technology-push* nos EUA e na Europa (VELHO, 2011). Nas primeiras duas décadas desse período, de 1950 e de 1960, é destacado o avanço na institucionalização de entidades científicas e tecnológicas no Brasil. Compartilhando certa influência da tendência internacional do modelo de Estado desenvolvimentista, uma série de órgãos são fundados para atender motivações estratégica-militares ou de ampliação da capacidade do Estado (MOURÃO, 2015), sendo alguns deles: o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1951; a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), também em 1951; o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em 1952; e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNCDT), em 1969. Essas organizações permanecem até os dias atuais como principais financiadoras e organizadoras das atividades de ciência, tecnologia e inovação do país.

Considerando ainda o período das décadas de 1950 e de 1960, vale ressaltar as contribuições de políticas industriais para o projeto desenvolvimentista. Um marco decisivo

para o setor foi o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek (1956-1960), pois “a estrutura industrial avançou no sentido de incorporar segmentos da indústria pesada, da indústria de bens de consumo duráveis e da indústria de bens de capital, substituindo importações de insumos básicos, máquinas e equipamentos, automóveis, eletrodomésticos, etc” (PEREIRA; SILVEIRA, 2010, p. 334). Sendo assim, a perspectiva para o desenvolvimento econômico se tornaria mais clara a partir da complexificação proporcionada pela estrutura da indústria, que fortaleceria o mercado interno e a produção de tecnologia.

Sobre essa visão, Arbix, et al. (2017a) concordam que foi uma característica da década de 1950, mas englobam mais anos, seguindo até o final década de 1980. Para os autores, as políticas foram voltadas para um modelo de intervenção do Estado, visando a internalização da produção e proteção das indústrias nacionais, pois assim seria possível gerar crescimento econômico, tecnológico e o aumento da produtividade.

Não coincidentemente, o atravessamento da década de 1980, determinado por Arbix, et al. (2017a) como fim desse ciclo, é marcado por mudanças profundas na política, na economia, na sociedade e na organização do Estado. Após bons e breves momentos na década anterior, o crescimento da indústria é fortemente afetado pela inflação, crises globais, e a abertura de concorrentes internacionais. Aliado a isso, a desregulamentação do setor, as privatizações e as reformas neoliberais no Estado, marcantes na década de 1990, consolidariam o processo de desindustrialização (PEREIRA; SILVEIRA, 2010).

Nesse mesmo intervalo de tempo, a comunidade científica ainda contou com alguns avanços institucionais, como a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 1985, e as agência estaduais de ciência e tecnologia (SCHWARTZMAN, 1995). Entretanto, Simon Schartzman pontua que, após contar com investimentos abundantes, “[...] a comunidade de ciência e tecnologia se transforma em um grupo de pressão como os demais, disputando recursos escassos e espaço político de outros setores da sociedade” (SCHWARTZMAN, 1995, p. 247).

Esses avanços e percalços não se dão apenas em função da economia e da globalização. Isso, pois o ano de 1985 representou o fim dos 21 anos da Ditadura Militar, sinalizando novas tendências para a organização da política e da sociedade. Nesse sentido, a Constituição de 1988 é uma forte ruptura com esse passado, pois aciona o Estado na intervenção de desigualdades sociais. A criação de um sistema gratuito e universal de saúde representa essa nova orientação, voltada para o Estado de bem-estar social (RODRIGUES, 2014). Essa característica, assim como a estrutura pública de C&T, foi e continua sujeita a tensionamentos com a hegemonia dos interesses neoliberais.

Portanto, após uma primeira era de políticas industriais e PCTs no contexto desenvolvimentista, envolvendo projetos de interesse militar e avanços na infraestrutura em C&T, as décadas de 1980 e de 1990 marcam uma transição. Com a crescente predominância do sistema globalizado, da gestão neoliberal do Estado e das propostas de formar um SNI, a inovação se torna uma das principais justificativas para o investimento em projetos de ciência e tecnologia em função da relevância econômica e/ou social (MOURÃO, 2017).

A partir dos anos 2000 a 2010, o discurso da política de inovação enquanto justificativa para investimentos em PCTs se consolida. Isso é observado no próprio MCT, renomeado como MCTI (I de inovação) em 2011. Corroborando com a tendência, planos nacionais são elaborados para o setor industrial ao longo do período (ARBIX, et. al, 2017a). Como resumo desses 50 anos, apresentamos o Quadro 2:

Quadro 2 - Visões sobre tecnologia e inovação na política industrial brasileira

1950 – 1980	1990 – 1999	2001 – 2010
Industrialização e crescimento econômico promoveriam concorrência, geração de tecnologia e elevação de competitividade.	Competição e abertura econômica gerariam empresas mais competitivas e inovadoras.	Tecnologia e inovação nas empresas dependem de políticas públicas de incentivo.

Fonte: adaptado de Arbix, et. al. (2017a).

A partir da construção apresentada, é percebido que a presença decisiva do Estado em diferentes momentos praticamente o tornou vetor dos projetos de desenvolvimento. O seu fortalecimento ou desmonte, por exemplo, são fatores de influência para a concretização desses planos. Sobre as propostas que compreendem os últimos 20 anos, é possível tipificá-las em duas categorias: (1) programas nacionais de CT&I e (2) mudanças no marco regulatório da CT&I.

Entre os projetos nacionais de CT&I, existem três iniciativas voltadas para o setor industrial, que ocorrem na primeira década de 2000 e são enfatizadas por Luana Ribeiro (2019). Em 2004, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que visa expandir a eficiência, aumentar a escala de produção e inovação, aumentar as exportações de alta tecnologia e desenvolver campos de pesquisas selecionados. Em 2008, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que visa fortalecer a dinâmica de crescimento, impulsionar a sustentabilidade por meio do investimento, aumentar oferta e geração de empregos formal. Em 2011, o Plano Brasil Maior, que teve como objetivos ampliar novas competências tecnológicas, desenvolver cadeias de suprimento de energia e diversificar as exportações (RIBEIRO, 2019).

Entre as mudanças no marco regulatório, existe um destaque para a Lei de Inovação (Lei n.º 10.973/2004), que cria instrumentos de apoio à inovação, à pesquisa científica e

tecnológica para o setor produtivo, a partir de recursos do FNDCT; e a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), que oferece incentivos fiscais para empresas que realizarem projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Existe uma “segunda fase” dessas proposições legais, que pensamos ser importante mencionar, pois são bastante citadas nos documentos analisados. A principal delas é a Emenda de Constituição n.º 85 de fevereiro de 2015, uma vez que permitiu a elaboração da Lei n.º 13.243 de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016) e sua regularização pelo Decreto n.º 9283 de 7 de fevereiro de 2018 (BRASIL, 2018).

O que vale destacar da Emenda n.º 85 é a inclusão do termo inovação, e o vocabulário relacionado, no texto constitucional. Portanto, se torna dever do Estado estimular “[...] a formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados, a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação” (BRASIL, 2015). Logo, a inovação não apenas é incluída na área de ciência e tecnologia, como também traz a preocupação em garantir a infraestrutura de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), nos moldes definidos pela Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

Sobre a Lei n.º 13.243, referida também como Lei de Inovação, é comentado que sua conclusão ocorre após 5 anos de discussão entre diferentes representantes da indústria, da política e da comunidade científica. Dentre as mudanças previstas, Cristiane Rauen (2016) relata a formalização de instituições científicas e tecnológicas (ICTs⁶) privadas e sem fins lucrativos como objeto de lei; a ampliação do papel dos núcleos de inovação tecnológica (NITs); a facilitação de importação de insumos para pesquisa e desenvolvimento (P&D); a formalização das bolsas de estímulo à atividade inovativa.

As mudanças no marco legal e os planos nacionais convergem para o objetivo de propor mais parcerias entre universidades e empresas. Sendo assim, é esperado a melhora do desempenho econômico nacional a partir da inovação tecnológica, tal como é desejado pelos trabalhos sobre SNI. Para a leitura dessa segunda fase de construção do marco regulatório, é necessário tomar considerações sobre as condições políticas e econômicas.

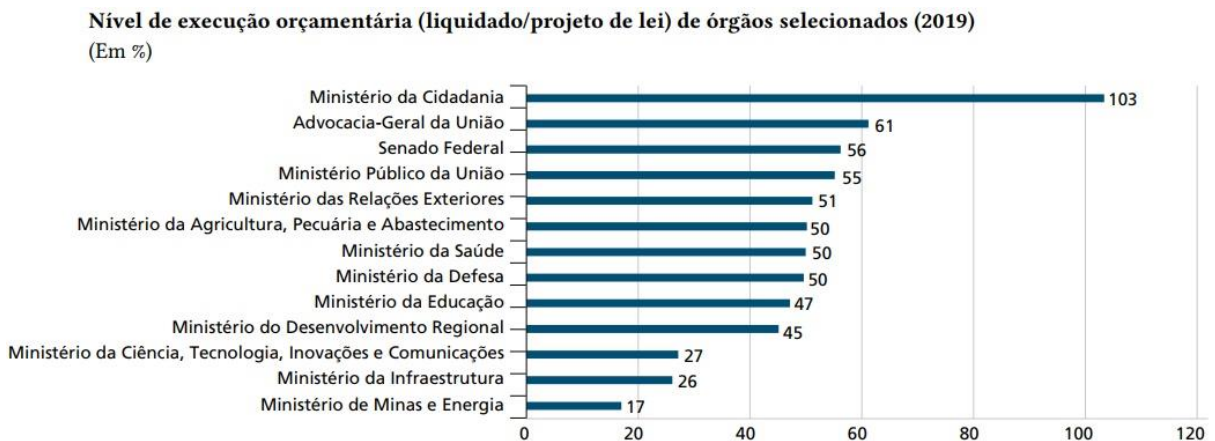
Até meados de 2015, o país passou por uma década de crescimento do PIB e relativo aumento no investimento em C&T. Entretanto, no ano de 2015 ocorre a piora dos indicadores

⁶ Órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos” (BRASIL, 2004).

de crescimento do PIB, da inflação e do desemprego, para além das tensões políticas que resultam no golpe parlamentar de 2016. O golpe marca a destituição de Dilma Roussef e foi um momento muito significativo para o setor de C&T, pois regride seus investimentos ano após ano. Sob um discurso mais radical da austeridade fiscal, o governo de Michel Temer funde o MCTI com o Ministério das Comunicações, tornando, assim, o MCTIC⁷.

Como Fernanda De Negri e Priscilla Koeller (2019) apontam em uma nota técnica do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a ciência e a tecnologia perdem importância dentro do orçamento do próprio MCTIC. Em 2010, suas atividades representavam 63% do orçamento, ao passo que em 2019 apenas 36%. Além disso, considerando os repasses de verbas para órgãos públicos, concedido pela Lei Orçamentária entre janeiro a julho de 2019, o MCTIC dispôs de apenas 27% do que lhe foi previsto. Essa subutilização, mediada pelo Ministério da Economia, indica que os dois governos que aderiram a organização do ministério como MCTIC, Michel Temer (2016-2018) e Jair Bolsonaro (2019-2020), orientaram a baixa prioridade ao setor.

Figura 4 - Execução de orçamento previsto em lei entre janeiro a julho de 2019



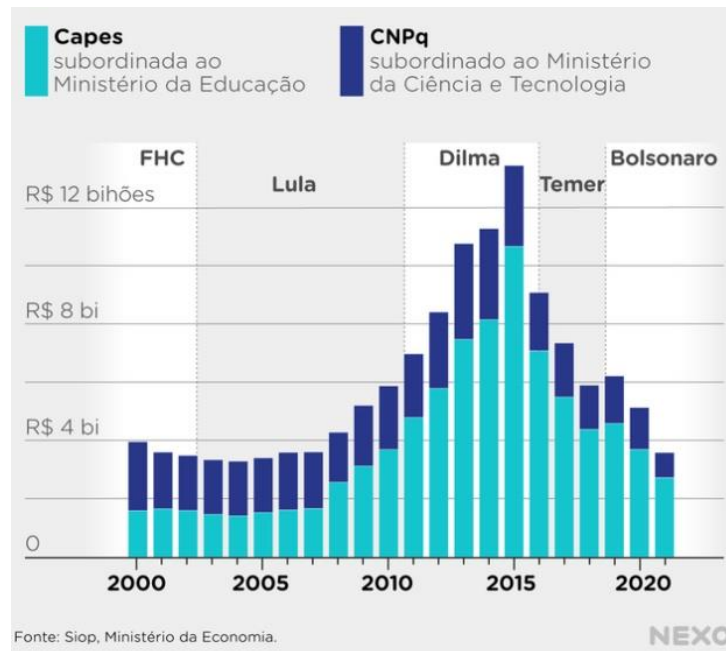
Fonte: Siop. Disponível em: <<https://bit.ly/2OwIOA8>>. Acesso em: 1º ago. 2019.

Obs.: Dados atualizados até 31 de julho de 2019.

Fonte: De Negri e Koeller, 2019, p. 8.

⁷ A cisão entre CTI e Comunicações ocorre em junho de 2020, mas não apresentou mudanças significativas no investimento de órgãos do setor ou relacionados (ZANLORENSSI; SOUZA, 2021).

Figura 5 - Queda de orçamento da Capes e do CNPq



Fonte: Zanlorenssi e Souza, 2021.

Portanto, se percebe um novo momento de austeridade e sucateamento para o setor, após uma década de relativa estabilidade e crescimento. Além disso, esses dados podem apontar para uma contradição entre o que o MCTIC planeja em documentos e a realidade da C&T brasileira. Nesse sentido, considerando a inovação enquanto a justificativa para elaboração das PCTs, investigar o conceito nos documentos selecionados para este trabalho pode contribuir para a discussão.

3 INVESTIGANDO O CONCEITO

Investigar o conceito de inovação implica em estabelecer um procedimento verificável de pesquisa, e existem diversas opções para essa escolha. Neste trabalho, se optou pela teoria metodológica de análise de conteúdo, trabalhada também pela psicóloga Laurence Bardin (1977). De forma geral, a autora define a análise de conteúdo como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

Portanto, existem dois caminhos gerais para essa abordagem: (1) o quantitativo, que valorizava a frequência das palavras nos documentos; (2) e o qualitativo, em que a presença e/ou ausência de uma dada característica tem o mesmo valor analítico. Ainda existem dois objetivos complementares para esses caminhos: (1) desenvolver uma análise exploratória e enriquecer a leitura de um determinado objeto; (2) confirmar hipóteses por meio da construção de leituras generalizáveis.

A primeira etapa da pesquisa sobre os documentos do MCTIC, além da leitura prévia, foi o uso do *software* IRaMuTeQ⁸ para gerar dados estatísticos descritivos que sustentem uma impressão geral da organização de cada documento. As vantagens de escolher o *software*, para além de ser gratuito, são a capacidade de agrupar derivações e sinônimos e a possibilidade de representar visualmente as conexões dos termos mais frequentes pela análise de similitudes.

É importante reforçar que, após a primeira coleta, foi feita uma de filtragem, pois, apesar do *software* agregar sinônimos e plurais, algumas sequências de palavras apresentaram outros sentidos. Por exemplo, uma combinação frequente na ENCTI foi “desenvolvimento científico e tecnológico”, porém essa combinação também é o nome do FNDCT. Sendo assim, todos os nomes de órgãos oficiais de governo, e demais entidades, foram agrupados em suas respectivas siglas⁹.

Por fim, a apresentação dos resultados de investigação é feita da seguinte maneira: (1) contextualização histórica e política do documento; (2) descrição do documento; (3) levantamento e análise de dados pelo IRaMuTeQ; (4) releitura dos documentos; (5) interpretação do conceito de inovação e das expectativas para a ciência e a tecnologia.

⁸ O IRaMuTeQ é um software gratuito que produz análises estatísticas de arquivos de texto. Neste trabalho, foram aproveitadas a frequência de substantivos e adjetivos, e a análise de similitude.

⁹ O arquivo utilizado para gerar os dados pode ser consultado no seguinte link: <https://docs.google.com/document/d/1aQvQqhEa1AVBZ68h9guzhYD8SEq73I77gmlazNXnJsk/edit?usp=sharing>. Criado em: 11 set. 2021.

3.1 Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2022

O Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) é um órgão que surge para tornar a CTI um dos eixos estruturantes do desenvolvimento econômico e social do país. A ideia é de que ocorram reuniões que trabalhem com diversos grupos temáticos relacionados ao tema. As reuniões desse órgão contribuíram para a escrita a primeira Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015.

Apesar de representar um importante espaço de discussão da CTI no governo federal, o CCT foi sujeito a certos períodos de inatividade, desde sua fundação em 1996. Um deles, entre 2014 a 2016, marcou a retomada de encontros que contribuíram para a escrita da segunda ENCTI 2016-2022 (ASCOM, 2016).

Logo, já no primeiro ano de governo de Michel Temer e do ministro Gilberto Kassab, a ENCTI 2016-2022 é lançada em colaboração de agências, de empresas públicas, de universidades e de institutos de pesquisa. A Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (Seped) e a Secretaria-Executiva (Sexec) ficaram encarregadas de coordenar a formulação e redação do documento (MCTIC, 2016, p. 132). O principal objetivo com essa publicação é traçar metas que contribuam para a consolidação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

O texto, então, inicia com uma “anatomia” do SNCTI, que descreve as interações, funções e as instituições atuantes. Existem três categorias de instituições: (1) instituições políticas, (2) agência de fomento e (3) operadores de CT&I (idem, p. 14). A primeira categoria possui um papel normativo, pois define leis e regulações do sistema. Essas ações se ligam diretamente com as agências de fomento, pois elas dependem dessas determinações para exercer o financiamento. Nessas agências, existem as que abrangem projetos nacionais e as que são demarcadas pelos limites de seu estado da federação. Esse par de características implica na coexistência de sistemas regionais de inovação, que podem ser agregados ao nacional, a depender das vontades políticas. Em um “terceiro nível”, operadores de CT&I são entendidos como geradores de tecnologia, pesquisa e inovação. Nesse sentido, as contribuições dos programas de pós-graduação, nas universidades públicas, são as que obtêm maior ênfase. As empresas são inseridas nessa categoria com destaque para parcerias com as universidades, como as incubadoras e os parques tecnológicos.

A partir disso, o documento avança para os “Pilares fundamentais” e o “Eixo estruturante” de sua estratégia. O eixo é consolidar o SNCTI, que deve passar pelos movimentos de expansão, consolidação e integração. Baseado nisso, os pilares definidos como fundamentais são: (1) pesquisa, (2) infraestrutura, (3) financiamento, (4) recursos humanos e (5) inovação.

Tabela 1 - Frequência de palavras da ENCTI 2016 – 2022

Palavra	Frequência
Desenvolvimento	213
Pesquisa	194
Tecnológico	180
Inovação	179
Tecnologia	172

Fonte: Banco de dados (2021).

Combinando os dois resultados, se infere que o termo desenvolvimento é colocado ao centro da imagem, pois ele simultaneamente aciona diferentes objetivos. Portanto, as outras palavras que seguem até a quinta colocação da Tabela 1 compõem alguns projetos temáticos de desenvolvimento. O desenvolvimento em pesquisa, nas conexões mais próximas, é desencadeado por noções de infraestrutura, de produção e transferência de conhecimento e a dimensão pública de investimento. Em menor medida e mais distante, existe a atividade de P&D.

A inovação não se conecta diretamente à palavra desenvolvimento, mas possui “tecnológico” como intermediário. Em todas as menções do termo “desenvolvimento científico”, persiste o acompanhamento “tecnológico”, o que justifica a cadeia presente no mapa com “tecnológico” e “tecnologia” precedendo “científico” e “ciência”. A primeira dupla de palavras, por maior volume de uso, abarca mais relações com outros termos, como “inovações tecnológicas” ou “empresas de base tecnológica”.

Os últimos eixos de desenvolvimento são “país” e “nacional”. O primeiro, país, aciona o termo enquanto uma unidade que almeja ser integrada na comunidade internacional. Em contrapartida, a ideia de desenvolvimento nacional traz características internas, como o desenvolvimento da indústria (setores estratégicos) e das políticas de C&T.

Por meio dessa leitura, é percebido que os termos mais frequentes do texto corroboram com os princípios gerais de desenvolver o SNCTI para garantir outros ganhos, como o desenvolvimento econômico, social, tecnológico e científico. Sendo assim, infere-se que a inovação é entendida por esse documento nos termos de um sistema linear de *Technology-push*. Essa hipótese é levantada, pois os seguintes elementos são percebidos na releitura e nas frequências do *software*: boa infraestrutura e condições de investimentos em pesquisa (MCTIC, 2016, p. 77-80); bons fluxos de transferência de conhecimento (idem, p. 62); a integração dos agentes do SNCTI como pré-condição para o desenvolvimento (idem, p.66); a inovação estar associada a temas da tecnologia e da economia (idem, p. 64-65), incluindo a Lei de Inovação e Lei do Bem.

A despeito das expectativas para a ciência, é reforçado o seu papel de formuladora de respostas para problemas sociais, tais como educação, meio ambiente, etc (idem, p. 67). É apresentada a tendência de reformulação da estrutura de instituições de públicas de pesquisa científica, valorizando eficiência e formas de gestão inspiradas no modelo empresarial (idem, p. 53). A sugestão indica um ponto de vista que o documento assume para pensar a relação entre universidade e empresas no sistema, apontando para uma possível assimilação da universidade com a estrutura interna das empresas. Sobre a pesquisa básica, termo utilizado nos conceitos de sistema linear, a seguinte passagem corrobora com a percepção de um modelo de *Technology-push*: “[...] o processo de inovação está atrelado à geração de conhecimento, não sendo possível pensar no desenvolvimento do País sem pesquisa científica básica de qualidade” (idem, p. 75). No mesmo parágrafo, ainda ocorre uma citação direta sobre a conversão de conhecimento em dinheiro, reforçando a finalidade econômica.

Sobre a tecnologia, algumas características mais explicitadas se relacionam com áreas específicas da ciência (idem, p. 117). Ao longo da seção dos temas estratégicos (idem, p. 83) se percebe a utilização de conhecimentos aplicados, como engenharia, ora sob a justificativa de finalidades econômicas, ora sob justificativa dos propósitos de desenvolvimento abrangente.

Portanto, a hipótese é que a inovação é expressa na ENCTI no sentido de um sistema nacional linear de *Technology-push*. As expectativas para a atividade científica são direcionadas para contribuições e parcerias com o setor privado, geração de conhecimento em valor e recurso humano, para além da pesquisa básica enquanto parte desse sistema. A tecnologia, por sua vez, é pensada enquanto produto base das empresas, e também é acionada enquanto intermediária estratégica para projetos distintos, como nanotecnologia, tecnologia aeroespacial, mineral, etc.

3.2 Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018 – 2022

Em 2018, o MCTIC publica o Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018-2022 (MCTIC, 2018). Remetendo a um dos pilares fundamentais da ENCTI, os objetivos gerais são ampliar a capacidade de inovação tecnológica nas empresas e a participação de investimento privado para essas atividades.

Para isso, quatro desafios são lançados, sendo eles: (1) “gastos empresariais em P&D”; (2) “distribuição de pesquisadores em empresas privadas”; (3) “criação de mais empresas inovadoras”; (4) “cooperação entre ICTs e empresas”.

O desafio “gastos empresariais em P&D” identifica o baixo investimento das empresas brasileiras em comparação com outros países. Para superar esse cenário, caberia ao Estado propor políticas de incentivo que aumentem a participação das empresas nesses investimentos.

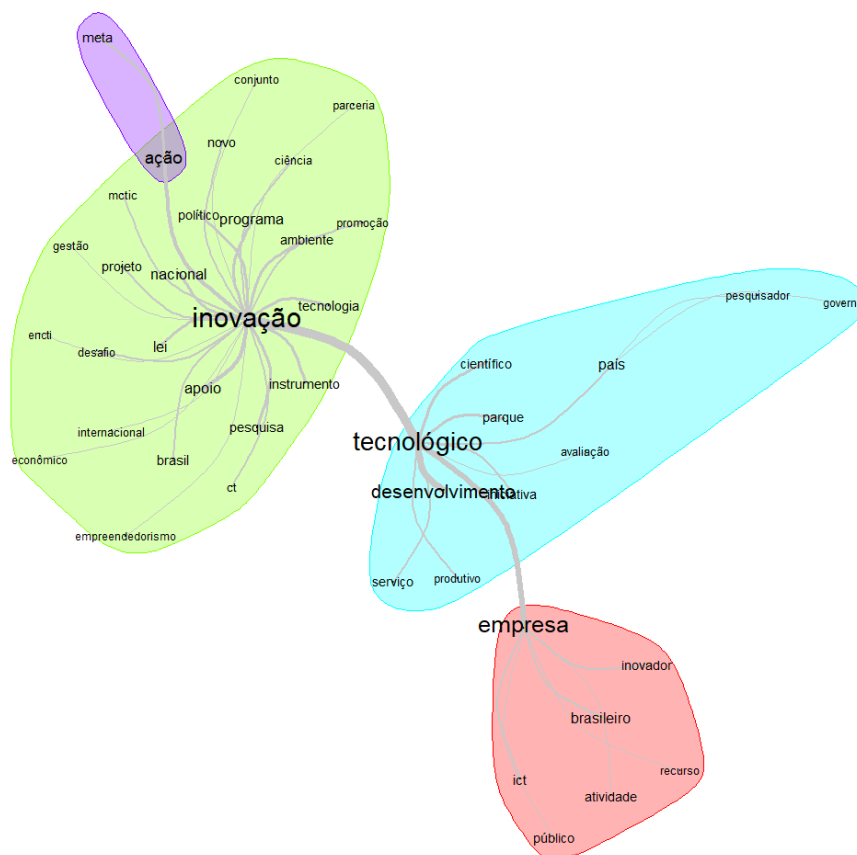
O desafio seguinte, “distribuição de pesquisadores em empresas privadas”, também realiza a comparação por indicadores internacionais. Esse desafio se liga com o primeiro apresentado, pois, ao constatar a baixa participação de pesquisadores em empresas, sugere a ampliação de atividades de P&D em empresas.

A “criação de mais empresas inovadoras” parte da constatação que a indústria é o setor mais expressivo entre os que exercem a atividade de P&D no país. Mesmo assim, as taxas são consideradas insatisfatórias, o que motiva criar mais empresas que exercem P&D. A maior “cooperação entre ICTs e empresas” encerra esse conjunto de desafios atribuindo para as empresas as principais responsabilidades no esforço de exercer a inovação (MCTIC, 2018, p. 21).

Após essas constatações, as ações para alcançar esses objetivos são lançadas. Boa parte delas remetem à atuação do Estado no incentivo de programas específicos de inovação tecnológica ou na difusão do marco regulatório.

Na Figura 7, perceberemos como o documento se comunica de maneira simplificada.

Figura 7 – Análise de similitude do Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018-2022



Fonte: Banco de dados (2021).

Tabela 2- Frequência de palavras do Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica 2018 - 2022

Palavra	Frequência
Inovação	191
Tecnológico	187
Empresa	161
Desenvolvimento	93
Ação	72

Fonte: Banco de Dados (2021).

A partir da Tabela 2, se infere que as três primeiras palavras são as principais agregadoras. Outros termos chegam a ter frequência aproximada de “ação”, como “país” (56) e “apoio” (49). Mas, como observado na Tabela 2, a diferença de frequência que “empresa” possui em relação ao “desenvolvimento” contribui para que a representação dos termos restantes seja periférica na Figura 7.

Sendo assim, na Figura 7 há uma composição de três eixos que são ordenados em cadeia. No primeiro eixo, inovação, se infere que a maior frequência reflita na conexão com assuntos diversos. O desenvolvimento, tão central na ENCTI, neste caso se torna um afluente do termo tecnológico. O “desenvolvimento científico e tecnológico” confere como uma das principais fontes de frequência do termo “científico”, porém dividindo com mais dois casos ainda não tão bem enfatizados na ENCTI: os “parques científicos e tecnológicos” e as “inovações científicas e tecnológicas”. Na Figura 7, a “empresa” como último eixo sugere que o principal fluxo do texto consiste em “inovação tecnológica nas empresas”.

Sobre essa construção, algumas características são observadas em relação ao entendimento da inovação, da ciência e da tecnologia. O documento reconhece que o Brasil possui um “robusto sistema de pós-graduação” (idem, p. 4), mas isso não é suficiente para dar seguimento ao desenvolvimento econômico baseado em inovações tecnológicas. Nesse sentido, caberiam às empresas melhorarem as suas capacidades de absorção dos conhecimentos do sistema de pesquisa. Os quatro desafios citados reforçam essa preocupação, buscando soluções que articulem o novo marco legal e outros mecanismos. Essas articulações sugerem que a política inovação seja uma das soluções para que as empresas possam ter protagonismo na geração de inovações tecnológicas, dentro do SNCTI (idem, p. 21).

Para a atividade científica, é esperado um papel ativo na formação de recursos humanos, na presença de cientistas em atividades de financiamento privado e no acúmulo e transferência de conhecimentos para projetos de inovação (idem, p. 22 e 25).

Para a tecnologia, a presença no universo das empresas abrange outras questões, como a base de serviços e produtos (*startups*) (idem, p. 25 e 32-36), e os interesses da infraestrutura

de inovação, como a questão da manufatura avançada (idem, p. 8 e 47 e 51), os parques tecnológicos (idem, p. 25-28), os centros de inovação e as incubadoras (idem, p. 32 e 36).

Portanto, ainda que seja conferida a particularidade do contexto das empresas, se infere que a inovação também é expressa em um modelo de *Technology-push*. Esse entendimento parte das premissas do Plano, que identificam o problema do desempenho das empresas na pouca incorporação da ciência e tecnologia. A solução de produzir inovações tecnológicas nas empresas se assemelha com o movimento pensado no modelo de *Technology-push*, pois implica na interação entre a infraestrutura de pesquisa básica e as empresas. Além disso, o objetivo de desenvolver uma infraestrutura de inovação, tal como observado nas expectativas para a tecnologia, corrobora com essa visão.

3.3 Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs

O Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs (MCTIC, 2019) compõe o último documento da série de análises. O documento foi publicado em 2019, em uma parceria do MCTIC com o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC).

Sua finalidade é explicar as exigências do novo marco legal da inovação (Lei n.º 13.243/2016) para pessoas encarregadas pela gestão das ICTs e sugerir formas de implementação da política de inovação. Portanto, após a primeira parte de contextualização do novo marco legal da inovação, quatro temas essenciais para a política de inovação são apresentados: (1) diretrizes gerais, (2) propriedade intelectual, (3) diretrizes para parcerias e (4) estímulo ao empreendedorismo. Para cada item essencial, são lançadas questões de teor procedimental, tais como “quais estratégias?”, “quais prioridades?”, “como ocorrerá a remuneração?”, como subsídio de uma formulação criteriosa.

Essas questões abrem duas possibilidades de elaboração de política de inovação para as ICTs. A primeira seria o modelo integrado, agrupando todos os principais temas das políticas de inovação em um único documento amplo e claro. A segunda opção seria o modelo fragmentado, permitindo a elaboração de um conjunto de documentos, o que pode facilitar a atualização de algum dos quatro temas. As dificuldades práticas e desvantagens também são apontadas em cada uma das opções.

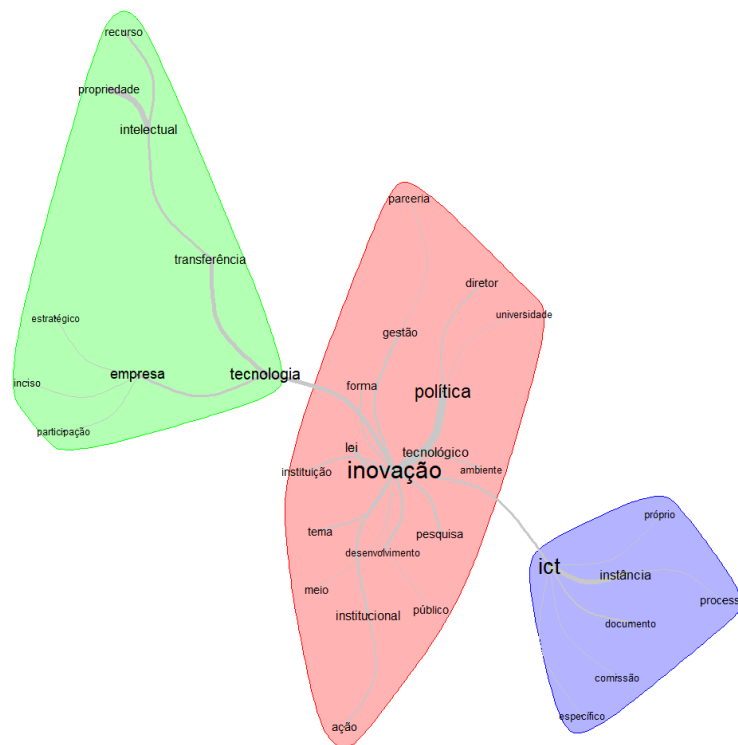
Após isso, o documento ressalta a importância do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)¹⁰. De acordo com o Guia, o NIT deve ser pensado para “[...] atuar como uma instância de planejamento e ação estratégica, dotada de profissionais habilitados a realizar de maneira

¹⁰ O NIT surge do 16º artigo da Lei de Inovação (Lei n.º 10.973/2004), que determina que as ICTs públicas devem dispor de um NIT para gerir a sua política de inovação.

qualificada a interface entre as competências daquela ICT e instituições parceiras no campo da CT&I” (MCTIC, 2019, p. 27). O Guia encerra reforçando a importância de o NIT aproveitar as melhores possibilidades proporcionadas pela ICT.

Uma característica do Guia a ser considerada é que, para além da sua estrutura e contexto de publicação, a sua extensão é bastante reduzida (37 páginas), o que se reflete na composição da Figura 8.

Figura 8 - Análise de similitude do Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs



Fonte: Banco de Dados (2021)

Tabela 3 - Frequência de palavras do Guia para elaboração da política de inovação nas ICTs

Palavra	Frequência
Inovação	87
ICT	72
Política	54
Lei	53
Tecnologia	43

Fonte: Banco de Dados (2021)

A Tabela 3 explicita a premissa de explicar sobre as políticas de inovação e suas leis envolvidas. A Figura 8 ilustra a interação entre empresa e ICTs intermediada por políticas de inovação, sendo as principais atividades que envolvem as duas organizações o desenvolvimento de propriedade intelectual e a transferência de tecnologia.

Após a leitura do documento, percebeu-se o destaque para três contribuições das ICTs: a contribuição de recursos humanos em projetos, a geração da propriedade intelectual e a difusão do empreendedorismo. Esse último destaque ainda não foi observado com tanta ênfase nos documentos anteriores. Entretanto, os dois primeiros já foram listados como expectativas para a atividade científica.

Pelo fato de o documento ser direcionado para pessoas da gestão da ICT, não foi identificada uma grande presença da discussão sobre tecnologia. Ela é um assunto recorrente nas questões da inovação, nas patentes, no empreendedorismo, mas não existem as elaborações recorrentes sobre processos de desenvolvimento, como na ENCTI.

O documento chama bastante a atenção para essa perspectiva interna, tornando a política de inovação uma questão de gestão. Essa observação se baseia principalmente nas questões procedimentais que permeiam a realização da inovação (MCTIC, 2019, 18-24 e 27).

3.4 Entendendo o conceito

A exposição separada de cada resultado proporcionou uma transição que partiu do contexto amplo e nacional para o específico de cada esfera da Hélice Tríplice (empresa e universidade). As mudanças do novo marco regulatório são presentes nas discussões e planos dos três documentos, indicando uma referência para formular políticas de inovação. As orientações de governo não possuem menção clara.

A visão da ENCTI sobre inovação consiste em um sistema nacional, abarcando instituições públicas e empresas. No Plano de ação (MCTIC, 2018), é subentendida a noção de sistema, sendo o termo empregado enquanto solução para o desempenho econômico. No Guia (2019), a inovação é expressa enquanto uma questão de elaboração, de gestão da própria ICT.

Essas visões particulares não necessariamente são divergentes. De fato, a interação entre universidades e empresas é relatada nos três documentos, assim como características da inovação tecnológica e a conversão de conhecimento científico em produto de valor econômico. Esses elementos corroboram com uma noção compartilhada pelos três documentos de uma noção de inovação linear, de *Technology-push*. Portanto, implica expectativas para o conhecimento científico contribuir em sua divisão “ciência básica/ciência aplicada”, ao passo que a tecnologia seria resultado da interação entre universidades e empresas. Diante disso, ainda é conferida a participação do Estado na mediação dessa cadeia, proporcionando leis e incentivos econômicos que facilitem esse fluxo.

Levando as críticas sobre a recente realidade do MCTIC em conta (DE NEGRI; KOELLER, 2019), se infere uma contradição com os resultados apresentados. Os dados das

pesquisadoras apontam para um descaso com a estrutura pública de pesquisa que o documento denomina como possibilitador das políticas de inovação.

3.5 Definições em disputa

Os resultados apresentados anteriormente corroboram com o conceito de inovação trabalhado ao longo da discussão teórica. Durante essa exposição, as principais características da inovação tecnológica foram ressaltadas, acompanhadas de algumas ressalvas críticas. Essas críticas, tanto firmadas em considerações do conteúdo teórico, quanto na realidade prática envolvida, são válidas para avançar em outras discussões de resultados.

Na discussão de Rafael Brito e Renato Dagnino (2007), os autores apontam a limitação do conceito de inovação tecnológica para projetos de desenvolvimento no contexto brasileiro. Se demonstra as limitações dessa abordagem a partir do determinismo tecnológico que a visão demonstra, expressando que basta uma boa infraestrutura em ciência e tecnologia para que o desenvolvimento econômico promova o desenvolvimento social.

Em razão disso, os autores propõem outras abordagens para ampliar o debate, como no caso do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Basicamente, eles resumem que o diferencial dessa visão como uma abordagem consciente sobre as implicações da condição periférica da América Latina e a proposta de um modelo *demand-pull*, porém considerando as demandas da sociedade ao invés do mercado.

Complementando os apontamentos críticos da literatura, Maíra Baumgarten (2008) caracteriza as políticas de C&T no Brasil do século XXI como incompatíveis com a sua realidade. Um dos principais argumentos que reforçam sua posição é o de que essas políticas seriam a importação de “modelos” que reproduzem a experiência de países centrais com o modelo linear de inovação¹¹. Essa importação traz as ideias do incremento da produtividade econômica pelo desenvolvimento tecnológico, mas não oferece respostas para problemas estruturais relacionados à educação e a interação entre comunidade científica e sociedade. Por isso, a autora apresenta a ideia de tecnologia social, que “[...] sempre deve considerar as realidades sociais locais e está, de forma geral, associada a formas de organização coletiva, representando soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida” (BAUMGARTEN, 2008, p. 115).

Essa dimensão local é enfatizada também pela inovação social. Na revisão de Alcides Monteiro (2019), o sentido do termo inovação preserva o movimento ruptura estrutural da teoria schumpeteriana, porém com uma preocupação além da tecnologia. O autor identifica duas

¹¹ Esse argumento, resumido no termo “isomorfismo”, também é apontado por Léa Velho (2011, p. 130) como uma das leituras recorrentes que a literatura tem da experiência latino-americana.

raízes que o conceito se desenvolve, sendo elas (1) o uso da ciência e tecnologia como resposta a problemas sociais; e (2) uma estrutura de governança democrática participativa. Por vezes essas duas origens são usadas em conjunto, o que remete as ideias da tecnologia social enquanto proposta de resolução de problemas locais. O que vale destacar da revisão do autor para o tema é a proposição de elaborar um modelo de inovação para além da dicotomia entre ciência e sociedade, mercado e sociedade; e que redireciona as pretensões positivas da inovação (progresso social) para as demandas locais das pessoas afetadas pelos entraves estruturais.

Como fim dos contrapontos às ideias de inovação tecnológica, identificadas nos documentos analisados, é válido retornar a discussão de Dias e Dagnino (2007) e a proposta alternativa da teoria crítica. Essa abordagem é consciente das noções de determinismo tecnológico e social que povoam as teorias da tecnologia, e propõe o movimento de adequação sociotécnica, que seria:

[...] promover a convergência dos elementos técnicos aos interesses de determinados grupos sociais, em especial àqueles da classe trabalhadora, em um processo efetivamente democrático. Paralelamente, deveria haver uma co-evolução de certos elementos sociais e institucionais, no sentido de respaldar esse processo (DIAS; DAGNINO, 2007, p. 105).

Sendo assim, seria um movimento parecido com o observado pelo PLACTS, a tecnologia social e a inovação social, porém com uma proposta de reestruturação profunda nas relações entre tecnologia e seus propósitos para a sociedade.

Essas orientações críticas da inovação podem ser mais bem aprofundadas em diferentes discussões sobre desenvolvimento, o papel da ciência e tecnologia para esse processo, as noções de tecnologia que estão envolta, como o determinismo tecnológico e o determinismo social sobre a tecnologia. Sobre o que foi identificado ao longo da pesquisa, as considerações de Baumgarten (2008) são importantes para pensar os propósitos das PCTs e desnaturalizar o direcionamento dessas políticas para os interesses empresariais. Pensar em formas democráticas de apropriação das tecnologias, como defendido por Dias e Dagnino (2007), são outras questões que corroboram com esse movimento de desnaturalizar modelos lineares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos este trabalho apresentando a definição de inovação tecnológica e de seu sistema nacional. Essa leitura indicou a associação dos conceitos com determinados projetos políticos, sendo algumas definições específicas apresentadas em seguida. Essas políticas, então, foram colocadas em uma retrospectiva do contexto brasileiro, mostrando as relações entre conjuntura e estrutura até o contexto contemporâneo, no qual a inovação tecnológica retorna como grande justificativa para a realização de políticas de ciência e tecnologia.

Esse conceito foi investigado em documentos do MCTIC, após as devidas contextualizações. Foi possível perceber um conceito linear de inovação que remete ao de *Technology-push*. Sobre as expectativas para a ciência e tecnologia, foi sendo percebido um padrão. Esse padrão é a pretensão do uso instrumentalizado e contínuo para a melhoria da estrutura do SNCTI, beneficiando, assim, as empresas. Em função dessas conclusões, foi feita uma retomada para os trabalhos críticos sobre os modelos lineares de inovação. Com isso, objetivou-se complementar a discussão de resultados e levantar possibilidades de outros referenciais.

Como limitações da pesquisa, se reconhece que não foi possível aproveitar tão bem os conceitos de política industrial e PCT para os objetivos principais e específicos deste trabalho. Também se reconhece que as metodologias poderiam ser melhor trabalhadas, de forma a enriquecer a análise. Por fim, não foi possível criar uma discussão tão aprofundada entre os resultados encontrados e as perspectivas críticas.

Para a continuidade de outros projetos, é possível trabalhar com os paralelos entre projetos de desenvolvimento hegemônico e alternativos. Afinal, como sugere Maíra Baumgarten (2008, p. 119): “Aprofundar o debate sobre as formas que vêm assumindo as relações entre Estado, coletividade científica e sociedade e ampliar os estudos e discussões sobre as tecnologias sociais e seu potencial para gerar inovação social parece ser um caminho promissor”.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Idéias Fundadoras: apresentação do artigo *The National System of Innovation in Historical Perspective*. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 9-14, jan. 2004.
- ARBIX, G.; SALERNO, M.S.; AMARAL, G.; LINS, L.M. Avanços, equívocos e instabilidade das políticas de inovação no Brasil. **Novos Estud. CEBRAP**. São Paulo, v.36, n. 03, 2017a.
- ARBIX, G.; SALERNO, M.S.; AMARAL, G.; LINS, L.M.; ZANCUL, E. O Brasil e a nova onda de manufatura avançada: o que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos. **Novos Estud. CEBRAP**. São Paulo, v. 36, n. 03, 2017b.
- ASCOM. **Ministro se reúne com o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia nesta terça-feira em Brasília**. 2016. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/migracao/2016/12/Ministro_se_reune_com_o_Conselho_Nacional_de_Ciencia_e_Tecnologia_nesta_tercafeira_em_Brasilia.html?searchRef=cct&tipoBusca=expressaoExata. Acesso em: 30 out. 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 226 p.
- BAUMGARTEN, Maíra. Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação social. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 13, n. 26, p. 101-123, jun. 2008.
- BENCHIMOL, Jaime Larry. A instituição da microbiologia e a história da saúde pública no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n.º 2, 2000, pp. 265-292.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan. 2005.
- CRUZ, Ana Lúcia Rocha Barbalho. "As viagens são os viajantes: dimensões identitárias dos viajantes naturalistas brasileiros do século XVIII". **História: Questões & Debates**, Curitiba, n. 36, p. 61-98, 2002.
- DE NEGRI, F.; KOELLER, P. **O declínio do investimento público em ciência e tecnologia: uma análise do orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações até o primeiro semestre de 2019**. Brasília: Ipea, 2019. (Nota Técnica Diset, n. 48). Disponível em: <<https://bit.ly/3zscXbY>>.
- DIAS, Rafael de Brito. O que é a política científica e tecnológica? **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 28, p. 316-344, set. 2011.
- DIAS, Rafael de Brito; DAGNINO, Renato. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**, [S.I.], v. 33, n. 2, p. 91-113, jun. 2007.
- ERIKSEN, Thomas Hylland; NIELSEN, Finn Sivert. **História da Antropologia**. Petrópolis: Editora Vozes, 2007. 241 p.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, [S.I.], v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. Universities and the global knowledge economy: A triple helix of university-industry relations. **Preprint version of: Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations.** London: Pinter. [archival reprint], 1997. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241857353_Universities_in_the_Global_Knowledge_Economy.

FAGERBERG, Jan. Schumpeter and the revival of evolutionary economics: an appraisal of the literature. **Journal Of Evolutionary Economics**, [S.I.], v. 13, n. 2, p. 125-159, 2003.

FREEMAN, Chris. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of economics**, [S.I.], v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

GODIN, Benoît. **Models of Innovation: the history of an idea.** Cambridge: Mit Press, 2017. 341 p.

LIMA, Ana Luce G. e PINTO, Maria Marta. S. Fontes para a história dos 50 anos do Ministério da Saúde. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, vol. 10(3): 1037-51, set.-dez. 2003.

LUNDVALL, Bengt-Åke. National innovation systems – analytical concept and development tool. **Industry and innovation**, [S.I.], v. 14, n. 1, p. 95-119, fev. 2007.

MELO, Tatiana Massaroli; FUCIDJI, José Ricardo; POSSAS, Mario Luiz. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 14, n. esp., p. 11-36, jul. 2015.

MERTON, Robert K. A ciência e a técnica militar. In: MERTON, Robert K. **Ensaios de sociologia da ciência.** São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2013. Cap. 2. p. 63-72. Organização e posfácio: Anne Marcovich e Terry Shinn.

MONTEIRO, Alcides. O que é a Inovação Social? Maleabilidade Conceitual e Implicações Práticas. **Dados**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 3, p. 1-34, jan. 2019.

MOURÃO, Victor Luiz Alves. As convenções das Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: do Estado Empreendedor à crise do Estado Facilitador. **Revista Sinais**, Vitória, v. 21, n. 1, p. 132-154, 2017.

MOURÃO, Victor Luiz Alves. **Inovação como dispositivo âncora na política científico-tecnológica brasileira: análise sociosimbólica da IV Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.** 2015. Tese (Doutorado em Sociologia) – Centro de Ciências Sociais, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

MUSSI, Fabrício Baron; ZEMBRO, Andre da Silva; MELO, Aline Alvares. Contributions of Philosophy of Science, in the Perspective of Popper and Lakatos, for the Study of Innovation: an analysis of the neoclassical schumpeterian and neo-schumpeterian theories. **Revista Facultad de Ciencias Económicas**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 9-25, 8 nov. 2017.

PEREIRA, Ana Paula Camilo; SILVEIRA, Márcio Rogério. O processo de industrialização no Brasil: um retrospecto a partir da dinâmica da dualidade brasileira. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 31, n. 2, p. 321-344, 2011.

PREMEBIDA, Adriano; NEVES, Fabrício Monteiro; ALMEIDA, Jalcione. Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 26, p. 22-42, 2011.

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ict-empresa? **Radar: Tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, v. 43, n. 2, p. 21-37, fev. 2016.

RODRIGUES, Paulo Henrique de Almeida. Desafos políticos para a consolidação do Sistema Único de Saúde: uma abordagem histórica. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.21, n.1, jan.-mar. 2014, p.37-59.

RIBEIRO, Luana da Silva. **O marco legal (CT&I) no sistema nacional de inovação do Brasil**: uma avaliação de indicadores selecionados. 2019. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 2019.

SANTOS, Ricardo Ventura. Da morfologia às moléculas, de raça à população: trajetórias conceituais em antropologia física no século XX. In: SANTOS, Ricardo Ventura; MAIO, Marcos Chor (org.). **Raça, Ciência e Sociedade**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1996. p. 125-143.

SCHUMPETER, Joseph Alois. O processo de destruição criativa. In: SCHUMPETER, Joseph Alois. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. São Paulo: Editora Unesp, 2017. Cap. 7. p. 117-123. Tradução de: Luiz Antônio Oliveira de Araújo.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1997. 237 p. Tradução de Maria Sílvia Possas. Disponibilizado por Ronaldo DartVeiga.

SCHWARTZMAN, S. Ciência e Tecnologia na Década Perdida: o que aprendemos? In: SOLA, L.; PAULANI, L. M. **Lições da Década de 80**. São Paulo: EDUSP–UNRISD, 1995. p. 241-266.

STOKES, Donald E.. Enunciando o problema. In: STOKES, Donald E.. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas: Editora Unicamp, 2005. p. 15-49.

VELHO, Lea. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 26, p. 128-153, 2011.

YOGUEL, Gabriel Leopoldo. La teoría evolucionista y schumpeteriana de la innovación: de la unidad a la fragmentación epistemológica y ontológica. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 387-416, 2019.

ZANLORENSSI, Gabriel; SOUZA, Caroline. **Orçamentos da Capes e do CNPq caíram 73,4% desde 2015**. 2021. Disponível em:
<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2021/10/20/Or%C3%A7amentos-da-Capes-e-do-CNPq-ca%C3%ADram-734-desde-2015>. Acesso em: 25 out. 2021.

ANEXO A - LISTA DE DOCUMENTOS

BRASIL. **Decreto n.º 9.283 de 07 de fevereiro de 2018**. Brasília, DF: Presidência da República [2018]. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm

BRASIL. **Emenda Constitucional n.º 85 de 26 de fevereiro de 2015**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados e Senado Federal [2015]. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm

BRASIL. **Lei n.º 10.973 de 02 de dezembro de 2004**. Brasília, DF: Presidência da República [2004]. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm

BRASIL. **Lei n.º 13.243 de 11 de janeiro de 2016**. Brasília, DF: Presidência da República [2016]. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2022**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTS**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação Para a Promoção da Inovação Tecnológica 2018 – 2022**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2018.