

JORNADAS LUSO-BRASILEIRAS DO CIDP

(17 A 19 DE JANEIRO DE 2018)

INTERVENÇÃO DO ESTADO NA ECONOMIA COMO MECANISMO DE PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: O EXEMPLO DO GRAFENO NO BRASIL

Guilherme Helfenberger Galino Cassi*

Resumo: O desenvolvimento, em seu conjunto socioeconômico e sustentável, tem se mostrado como um objetivo a ser alcançado pelas nações. Um dos caminhos para tanto é a inovação tecnológica, vista como a criação de novos produtos e conhecimentos científicos que promovam a mudança da relação do ser humano com o seu ambiente. O próximo passo dessa inovação parece ser um material denominado grafeno, uma variação do carbono, descoberta recentemente, que tem poder de mudar toda a indústria mundial. O Brasil, a partir da pesquisa do grafeno, pode deixar de ser um mero exportador de matéria-prima para se tornar uma referência nessa nova tecnologia. O presente trabalho, por sua vez, apresenta de que maneira o Estado e suas formas de intervenção nas atividades econômicas podem contribuir para o desenvolvimento tecnológico. Para tanto, investigar-se-á a legislação pátria atual, que representa a modalidade de intervenção por direção, para descobrir se há ferramentas suficientes para o atingimento, no Brasil, desse fim.

Palavras-chave: Grafeno; intervenção estatal; inovação;

* Doutorando em Direito na Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Brasil; Mestre em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Brasil; Professor universitário e advogado.

desenvolvimento tecnológico.

Abstract: Development, in its socioeconomic and sustainable set, has been shown as a goal to be achieved by the nations. One of the ways to do so is technological innovation, seen as the creation of new products and scientific knowledge that promote the change of the relationship between the human being and his environment. The next step in this innovation appears to be a material called graphene, a newly discovered carbon variation that has the power to change the entire industry worldwide. Brazil, from the research of graphene, can stop being a mere exporter of raw material to become a reference in this new technology. The present paper, in turn, presents how the State and its forms of intervention in economic activities can contribute to technological development. In order to do so, it will be investigated the current national legislation, which represents the intervention modality by direction, to find out if there are enough tools to achieve this goal in Brazil.

Keywords: Graphene; State intervention; innovation; development.

1. INTRODUÇÃO



grafeno é um alótropo do carbono – como igualmente é o diamante – que apresenta propriedades físicas não encontradas em nenhum outro objeto conhecido pelo homem. Segundo estudos, é extremamente forte e muito leve, maleável e translúcido, além de um excelente condutor de calor e eletricidade¹. Sintetizado por processos químicos ou físicos a partir do minério

¹ FERRARI, Andrea, et. al.. Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. *The Royal Society of Chemistry, Nanoscale*, 2015, p. 4616.

de grafite (encontrado na natureza), diz-se, ilustrativamente, que é cem vezes mais forte que o aço e tem a capacidade de transmitir dados em velocidade dezenas de vezes superior às fibras ópticas atuais. Dado seu potencial revolucionário, tem múltiplas aplicações industriais, podendo-se citar, por exemplo, produção de chips para computadores superpoderosos², uso em baterias para veículos³, filtragem de água insalubre⁴, detecção de radiação⁵, confecção de roupas inteligentes⁶, entre outros.

Conquanto conhecido teoricamente desde a década de 1930, o grafeno ganhou maior atenção da comunidade científica em 2007, quando dois pesquisadores russos, Andre Geim e Konstantin Novoselov, publicaram na Revista Nature o artigo intitulado “The Rise of Graphene”. Em tal trabalho destacaram que, finalmente, haviam conseguido sintetizar o grafeno em laboratório – algo até então sem precedentes – e que realizaram diversos testes para conhecer as propriedades físicas do material. A conclusão a que chegaram foi a de que, dadas as especiais particularidades experimentadas, estava para ser iniciada a “corrida do ouro” do grafeno⁷. A pesquisa foi tão relevante que os

² *IBM builds graphene chip that's 10,000 times faster, using standard CMOS processes.* Disponível em: <https://www.extremetech.com/extreme/175727-ibm-builds-graphene-chip-thats-10000-times-faster-using-standard-cmos-processes>. Acessado em 16 ago 2018.

³ *2050 Motors Signs MOU To Acquire Part Ownership In Graphene Company.* Disponível em: <https://globo.newswire.com/news-release/2018/02/15/1348939/0/en/2050-Motors-Signs-MOU-To-Acquire-Part-Ownership-In-Graphene-Company.html>. Acessado em 15 ago 2018.

⁴ *Graphene film makes dirty water drinkable in a single step.* Disponível em: <https://www.engadget.com/2018/02/15/graphene-film-makes-dirty-water-drinkable-in-a-single-step/>. Acessado em 15 ago 2018.

⁵ *A new radiation detector made from graphene.* Disponível em: <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180206115108.htm>. Acessado em: 15 ago 2018.

⁶ *Chinese company develops clothes made of unique graphene fibers.* Disponível em: <https://www.graphene-info.com/chinese-company-develops-clothes-made-unique-graphene-fibers>. Acessado em 15 ago 2018.

⁷ GEIN, Andre K., NOVOSELOV, Konstantin S. *The rise of graphene.* Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/cond-mat/papers/0702/0702595.pdf>, p. 12. Acessado em 15 ago 2018.

cientistas foram laureados em 2010 com o Prêmio Nobel de Física.⁸

Desde então, diversos governos têm investido expressiva monta de recursos no seu desenvolvimento. A União Europeia, por exemplo, ao final do ano de 2012, escolheu dois projetos estudados no continente e que representavam potencial avanço à humanidade, de modo que cada qual receberia o financiamento de um bilhão de euros. Um dos projetos escolhidos foi relativo ao grafeno.⁹

O material também é um dos principais objetos de estudo da iniciativa “Horizon 2020”, lançada também pela União Europeia em 2014, cujo intuito é investir nos próximos anos o equivalente a 80 bilhões de euros para o desenvolvimento de novas tecnologias.¹⁰

O mesmo interesse é verificado no âmbito interno dos países. Em 2016, o Reino Unido, por exemplo, decidiu instaurar um Comitê de Consulta específico ao material, com o intuito de traçar prioridades de pesquisa e assegurar recursos para tanto¹¹. Da mesma forma, Estados Unidos, Coreia do Sul, Singapura, Espanha e China investem no desenvolvimento do grafeno, tanto que há indicativos que esse último país asiático caminha para ser o maior comerciante mundial do material.¹²

⁸ NOBEL PRIZE. *The nobel prize in physics 2010*. Disponível em: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2010/ Acessado em: 18 ago 2018.

⁹ NATURE. *Brain-simulation and graphene projects win billion-euro competition*. Disponível em: <https://www.nature.com/news/brain-simulation-and-graphene-projects-win-billion-euro-competition-1.12291>. Acessado em 15 fev 2018.

¹⁰ *Graphene Flagship*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/fet-flagships>. Acessado em 15 fev 2018.

¹¹ ALMEIDA, Renato de Augusto. A viabilidade de um marco regulatório para o grafeno no Brasil, in: *Grafeno, innovación, derecho y economía* (Org.: João Bosco Coelho Pasin). Barcelona: Bosch, 2017, p. 162.

¹² *China to dominate graphene commercialization*. Disponível em <https://www.ept.ca/2018/01/china-dominate-graphene-commercialization/>. Acessado em 15 fev 2018.

Com o início da “corrida do ouro” do grafeno, a presente pesquisa, por sua vez, assume que o Brasil não pode ficar aquém das demais nações no que tange ao domínio das técnicas de criação e transformação dessa nova tecnologia, pois a inovação sempre se mostrou como um elemento diferenciador na trajetória e desenvolvimento das nações.

Para a promoção da inovação, por sua vez, mostra-se necessária uma comunhão de esforços, tanto da iniciativa privada, quanto na esfera pública. No que tange ao Estado, compete a ele, além de ser um agente de pesquisa (por exemplo, mediante centros públicos de pesquisa), a também fornecer suporte financeiro e um ambiente normativo voltado a facilitar a pesquisa. A intervenção estatal tem, assim, um papel fundamental na evolução da ciência e na busca de novas tecnologias.

A par dessa premissa, porém, visto que a intervenção estatal é importante ao desenvolvimento tecnológico, mostra-se essencial, em primeiro lugar, definir justamente o que vem a ser o dito desenvolvimento, um termo que há décadas é entendido como um mote a ser alcançado pelas nações. Esse o objetivo da parte inicial do presente artigo.

Passo seguinte, após indicar o conteúdo conceitual, o trabalho é direcionado à definição das formas de intervenção do Estado nas atividades econômicas, em especial com o intuito de promover a inovação tecnológica.

Por derradeiro, firmadas as bases de intervenção, apresenta-se a visão da Constituição brasileira sobre o tema, bem como a maneira com que legislação infraconstitucional contribui – ou não – para o atingimento do escopo vislumbrado pelo constituinte.

2. DESENVOLVIMENTO COMO CONCEITO COMPLEXO

A hipótese apresentada pelo presente trabalho é a de que, com a pesquisa do grafeno no Brasil, promover-se-á o

desenvolvimento nacional. No entanto, significar o que vem a ser desenvolvimento é uma tarefa complexa, visto se tratar de um conceito com múltiplas interpretações.

Elevado à condição de direito humano inalienável pela Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento, elaborado pelas Nações Unidas (1986), “desenvolver” relaciona-se com crescimento ou expansão gradual, com a passagem de um estágio inferior a um estágio mais aperfeiçoado¹³, isto é, está atrelado à ideia de evolução, de melhoramento.

No entanto, mais do que a própria definição semântica, a complexidade do assunto encontra raiz nas diferenças em se analisar, por exemplo, o desenvolvimento de uma nação e o desenvolvimento de uma pessoa ou grupo de pessoas, na medida em que cada qual demanda abordagens absolutamente diferenciadas. Da mesma forma, é preciso definir critérios do que viria a ser ou não desenvolvido, tal como mais felicidade, escolaridade ou recursos financeiros, além de traçar caminhos que levariam à evolução frente ao *status quo*. Tal tarefa pode, por vezes, ser arbitrária e relegar à condição de não desenvolvidas nações ou pessoas que assim não deveriam ser consideradas.

A ideia de desenvolvimento como objetivo a ser perseguido ganhou maior importância com o fim da Segunda Guerra Mundial, momento a partir do qual passou a ser comum dividir as nações em desenvolvidas e subdesenvolvidas¹⁴. Essa proposta, como afirma Folloni, trata o desenvolvimento como uma ideologia geopolítica, na medida em que se pega um determinado modelo de organização (um país arbitrariamente indicado como desenvolvido) e, em seguida, verifica-se como os demais estão próximos ou não a esse parâmetro¹⁵. Com essa análise, os

¹³ WEISZFLOG, Walter. *Michaelis moderno dicionário da língua portuguesa*. 1ª Ed. São Paulo: Melhoramentos, 2004.

¹⁴ RISTER, Carla Abrantkoski. *Direito ao desenvolvimento – antecedentes, significados e consequências*. Rio de Janeiro: Renovar, 2007, p. 13.

¹⁵ FOLLONI, André. A complexidade ideológica, jurídica e política do desenvolvimento sustentável e a necessidade de compreensão interdisciplinar do

países parecidos com o paradigma são ditos desenvolvidos e os outros, que não se amoldam a ele, são taxados como subdesenvolvidos e, por isso, reduzidos a uma categoria inferior.

Como consequência da então nova tendência, difundiu-se a concepção de que o subdesenvolvimento de uma sociedade seria resultado de estruturas econômicas, políticas e sociais equivocadas, bastando seguir o modelo dos países bem-sucedidos para que se experimentasse o fenômeno de modernização¹⁶. Tal visão, porém, seria de todo equivocada, pois, como afirma Rister, “desenvolvimento não é apreensível por modelos dotados de grande grau de generalidade, eis que uma sociedade é sempre um sistema singular, próprio, com suas peculiaridades”¹⁷. Por sua vez, a tentativa de países “menos desenvolvidos” de seguir os mesmos padrões econômicos dos exemplos desenvolvidos conduziu, ao contrário do esperado, a uma excessiva concentração de renda e a um agravamento de injustiças sociais¹⁸. Isso significa que não são as diferenças, muitas vezes justificadas por um processo histórico cultural, que servem à indicação categórica do que vem a ser ou não desenvolvido.

Se a própria possibilidade de classificação desenvolvimento/subdesenvolvimento de um país é questionável, também há debates sobre quais critérios poderiam ser utilizados para tanto. Em outras palavras, é preciso definir, efetivamente, o que deve servir de parâmetro para comparar dois diferentes objetos e, só então, poder dizer que um possui estágio mais elevado que o outro.

Um primeiro modelo possível enfatiza a acumulação de capital, de modo que o desenvolvimento estaria arraigado ao

problema. *Revista Mestrado em Direito* (UNIFIEO. Impresso), v. 41, 2014, p. 67.

¹⁶ DAVIS, Kevin; TREBILCOCK, Michael. A relação entre direito e desenvolvimento: otimistas versus céticos. *Revista Direito GV*, jan-jun 2009, p. 222.

¹⁷ RISTER, Carla Abrantkoski. *Op. cit.*, p. 13-14.

¹⁸ AVELÃ NUNES, A. J.. *Teoria econômica e desenvolvimento econômico: a controvérsia monetarismo/estruturalismo na América Latina*. Lisboa: Caminho, 1988, p. 238.

conceito de crescimento econômico e à ideia de que ele levaria, automaticamente, à melhora das condições de vida¹⁹. Um exemplo usual dessa visão é a medição do desenvolvimento pelo produto nacional bruto (PNB), ao ponto que, quanto maior a soma das riquezas nacionais, mais desenvolvido seria o país.

Tal critério, porém, embora amplamente difundido, possui suas ressalvas. Como defende Rister, os elementos que compõem o cálculo do PNB dependem do quadro institucional das nações, que é bastante inconstante (mesmo em curtos períodos de tempo) e apresenta muitas nuances entre os países, o que torna comparações bastante problemáticas²⁰. Portanto, o crescimento ou não das riquezas nacionais em determinado momento não poderia significar, de maneira categórica, uma evolução ou involução frente a um estado anterior.

Outro problema ao PNB é que um país ser rico em termos econômicos não implica dizer que a população tem condições dignas de vida. Inclusive, há entendimento de que a tradição de se vincular desenvolvimento a crescimento econômico, em detrimento da efetiva modificação da qualidade de vida das pessoas, foi fator primordial para aprofundar as desigualdades sociais no mundo, ao invés de corrigi-las.²¹

Em resposta ao mero crescimento econômico como indicador do desenvolvimento, outra proposta, conhecida como “estruturante”, se apega à mudança de estruturas econômicas, políticas, sociais e institucionais, tudo com o intuito de melhorar a produtividade e a renda média da população²². Dessa premissa, advém a diferenciação entre crescimento e desenvolvimento,

¹⁹ SOUZA, Nali de Jesus de. *Desenvolvimento econômico*. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2012, p. 5.

²⁰ *Ibidem*, p. 3.

²¹ BERMARDES, Márcio de Souza; PAMPLONA, Danielle A. Direito ao desenvolvimento e as violações de direitos humanos: as causas e a existência de cegueira sobre pessoas deslocadas internamente no Brasil, in: *Cooperação e conflitos internacionais: globalização, regionalismos e atores* (org. Ricardo dos Santos e Danielle Annoni). Curitiba: Multideia, 2014, p. 115.

²² SOUZA, Nali de Jesus de. *Op. cit.*, p. 6.

pois o primeiro não reflete, necessariamente, a melhoria das condições de vida da população, algo que é inato ao segundo.²³

Dentro da visão estruturante, insere-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para medição do desenvolvimento de um país, cuja consolidação decorre da verificação de indicativos socioeconômicos em três dimensões básicas: renda, educação e saúde de determinada população. O IDH, ao considerar não somente a renda para mensurar o nível de desenvolvimento de uma região, aproxima-se de conceitos mais abrangentes que veem a qualidade de vida como a soma de diversos segmentos interligados.

O conceito de desenvolvimento modificou-se ao longo do tempo e, especialmente a partir da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, passou a observar também a variável ambiental, de modo que se tornou um mote a utilização dos recursos naturais no momento presente sem afetar a sua utilização pelas gerações futuras²⁴. O desenvolvimento, portanto, mais do que estruturar mudanças substanciais às pessoas, também deve ser sustentável.

Modernamente, a sustentabilidade pode ser entendida sob dois aspectos: estrito e amplo. Em seu sentido estrito está intimamente ligada ao meio ambiente natural e à utilização dos recursos dentro da capacidade que a natureza é capaz de prover. Entende-se, sob essa ótica, que muito embora o desenvolvimento (sobretudo o crescimento econômico) seja idealizado, o meio ambiente natural tem recursos finitos e o seu uso inadvertido pode levar à extinção humana²⁵. Por sua vez, em seu conceito amplo ultrapassa o cuidado com a utilização dos recursos naturais e abarca três pilares: (a) sustentabilidade ecológica, (b)

²³ RISTER, Carla Abrantkoski. *Op. cit.*, p. 36.

²⁴ BERMARDES, Márcio de Souza; PAMPLONA, Danielle A. *Op. cit.*, p. 115.

²⁵ VAN BELLEN, Hans M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente & Sociedade*. Vol. VII nº. 1 jan./jun. 2004, p. 12.

sustentabilidade econômica e (c) sustentabilidade social.²⁶

Segundo Canotilho, o ideal de sustentabilidade, especialmente em seu sentido amplo, ultrapassou o discurso econômico para se tornar, inclusive, um princípio estruturante do Estado Constitucional. Para o autor, ao estudar as Constituições lusófonas, há hoje um conceito de “Estado de Direito ambiental”, responsável pelo necessário estímulo a programas sustentáveis que, em todos os seus campos de atuação, venham proteger os recursos às futuras gerações.²⁷

Para além desses conceitos, outra via de interpretação sobre o desenvolvimento foi proposta pelo pesquisador Amartya Sen, o qual contribuiu ao tema com a concepção de que o foco de análise do desenvolvimento deve ser os seus fins, e não os seus meios. Para o autor, o crescimento de renda e o acesso à educação e à saúde são importantes alicerces para a promoção da qualidade de vida. Todavia, não deixam de ser apenas meios para um objetivo maior, que é o aumento das liberdades humanas, como a liberdade de participação em averiguações políticas e discussões públicas.²⁸

Sob esse contexto, a leitura tão somente do nível de renda, por exemplo, não é o determinante à caracterização de uma nação mais ou menos desenvolvida, pois trata-se de um dos meios para o alcance de liberdades, estas, sim, elementares à definição de maior ou menor desenvolvimento. Esse ponto de vista permite identificar a presença do não desenvolvimento mesmo em países ricos, em que, embora o PNB seja elevado em termos absolutos (ou mesmo em uma análise *per capita*), não significa que toda a população daquela nação tenha acesso às liberdades essenciais. Como exemplifica Amartya Sen, na própria Europa,

²⁶ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. Revista de Estudos Politécnicos, 2010, Vol. VIII, n. 13, p. 9.

²⁷ *Ibidem*, 10.

²⁸ SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. p. 17.

em que se subentende existir um alto nível de desenvolvimento, as taxas de desemprego e exclusão de determinadas pessoas faz com que sejam privadas de suas liberdades.²⁹

Postos tais conceitos, conclui-se que a atenção dada ao ideal do desenvolvimento não deve servir à comparação entre diferentes países, escalonando-os, mas sim à definição dos mecanismos que, em conjunto, levarão um grupo (uma pequena comunidade ou uma nação inteira) a um patamar de bem-estar coletivo. Os esforços, desse modo, devem ser destinados à definição de prioridades (p. ex. liberdades de Sen) e à realização dos meios necessários ao atingimento dos fins pretendidos.

3. O PAPEL DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA AO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

O desenvolvimento nacional, especialmente em sua visão estruturante, é um objetivo a ser alcançado pela confluência de diversos meios, dentre os quais melhor educação, mais saúde à população, sustentabilidade do meio ambiente natural e, entre outros fatores, crescimento econômico. Especialmente sobre esse último item, a história demonstra que um fator crucial ao aumento do potencial financeiro dos países sempre foi a inovação tecnológica.

Os países, hoje, mais ricos do planeta chegaram a esse patamar após a introdução de novas técnicas de fabricação de produtos, como o uso de máquinas, em substituição a um modo de operação que, a partir de então, tornou-se ultrapassado³⁰. Nessa linha, Furtado elenca a tecnologia como fator crucial à diferença no desenvolvimento dos países, pois a sobrepujança dos desenvolvidos frente aos não desenvolvidos poderia ser justificada pela criação de métodos produtivos mais eficientes e por

²⁹ *Ibidem*, p. 36.

³⁰ LANDIM, José Vanderlei. *Tecnologia e desenvolvimento*. Revista de ciências sociais, v.1, n. 1, 1971, p. 140.

novos produtos de consumo³¹. Em sintonia com esse pensamento, Schumpeter, segundo Furtado, entende que o termo crescimento seria algo lento e gradual, ao ponto que desenvolvimento efetivo seria um salto à frente, justificado pela inovação³². O próprio autor citado, por sua vez, corrobora essa visão ao afirmar o desenvolvimento como “uma mudança espontânea e descontinua dos canais de fluxo, perturbação e equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente”³³, tendo por possível causa fenômenos de inovação na vida comercial e industrial.

Segundo Souza, a relação entre crescimento econômico e inovações tecnológicas é clara: inovações reduzem custos de produção, com aumento das quantidades produzidas e, conseqüentemente, redução dos preços. O empresário que desenvolve a nova tecnologia goza de um certo grau de monopólio em um primeiro momento, porém a atuação dos concorrentes aumenta a demanda de trabalho, o nível de emprego e a oferta de produtos. Há, por conseqüência, mais produção e mais consumo. Ainda, como o mercado interno não é suficiente para absorver toda a carga produzida, cria-se um estímulo à abertura de mercados externos, gerando ainda mais renda³⁴. Há assim uma cadeia virtuosa.

A importância da inovação é confirmada pela disparidade no crescimento do produto interno bruto entre os países latino-americanos e os asiáticos nas últimas décadas (entre 1961 e 2004, a renda *per capita* latino-americana cresceu 1,53% ao ano, já a do sudeste da Ásia alcançou 5,18%), ao que análises atribuem, especialmente, a diferença de investimentos em

³¹ FURTADO, Celso. *Mito do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Paz e terra, 6ª Ed., 1983, p. 78.

³² FURTADO, Celso. *Teoria política do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nacional, 1979, p. 48.

³³ SCHUMPETER, Joseph A.. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Tradução: Maria Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997, p. 75.

³⁴ SOUZA, Nali de Jesus de. *Op. cit.*, p. 50 – 51.

tecnologia realizados em cada região.³⁵

Desse modo, a construção de uma nação menos dependente economicamente de outros países, bem como, por consequência, mais forte no campo social, passa, necessariamente, pelo avanço científico e tecnológico³⁶. Conforme prognóstico de recente Relatório do Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, as novas tecnologias, aliadas especialmente à globalização, transformarão a vida e o trabalho das pessoas, criarão novas oportunidades de negócios e de trabalhos, estimularão o crescimento e mudarão o panorama das vantagens competitivas dos diferentes países.³⁷

O Brasil, contudo, ainda se encontra distante de um patamar ideal quando o assunto é inovação. Segundo relatório do Fórum Económico Mundial para os anos de 2016-2017, o país ocupa a posição 81 entre 131 ranqueados, conforme sua competitividade no mercado mundial³⁸. A título comparativo, o resultado coloca o país atrás de outras nações latino-americanas, como a Guatemala (78º), o Uruguai (73º) e o Chile (33º). Dentre os diversos “pilares” utilizados pelo Fórum Econômico Mundial em sua metodologia de avaliação, o Brasil apresentou severo déficit no critério “instituições” (120º lugar), que engloba, por exemplo, garantia a direitos de propriedade e eficiência do Poder

³⁵ FERRAZ, João Carlos. *Visão do desenvolvimento*. BNDS, nº 45, fev. 2005. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/visao/visao_45.pdf. Acessado em: 20 fev 2018.

³⁶ DINIZ, Clélio Campolina. *Celso Furtado e o desenvolvimento regional*. *Revista nova economia*, v. 19, nº 2, 2009, p. 246.

³⁷ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2015: O Trabalho como Motor do Desenvolvimento Humano*, p. 89. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr15_overview_pt.pdf Acessado em: 20 ago 2018,

³⁸ World Economic Forum. *The global competitiveness report 2016–2017*. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf. Acessado em 15 fev 2018.

Judiciário, bem como no critério “inovação” (100º lugar), visto, entre outros motivos, não ter um número adequado de cientistas e engenheiros, além de pecar em qualidade em seus laboratórios de pesquisa científica.

Nitidamente, uma mudança é necessária e a inovação tecnológica deve tornar-se um *vetor* a ser perseguido, sendo o grafeno um novo material que pode, justamente, “mudar o jogo” e representar um novo marco para o desenvolvimento nacional.

4. DESENVOLVIMENTO E INTERVENÇÃO DO ESTADO NA ECONOMIA

Se o grafeno tem o potencial de impulsionar o desenvolvimento econômico, como estimular as suas pesquisa e produção no Brasil? Para Schumpeter, por exemplo, a ação criadora do empresário seria o motor do progresso econômico³⁹. Nessa linha, por certo que grande parcela da contribuição à inovação advém, justamente, do setor privado, o qual, ao vislumbrar um potencial benefício no controle do novo material, investe recursos em seu desenvolvimento. Trata-se do conhecido entendimento de que a riqueza comum é resultado da soma dos interesses individuais das pessoas⁴⁰: os sujeitos, ao buscarem maximizar o próprio bem-estar com o grafeno, investem na inovação do material em seu proveito e, por consequência, geram um benefício geral.

Uma visão mais ampla sobre os fatores do desenvolvimento mostra que para o particular poder, e querer, investir em determinado segmento não basta que o objeto de desejo seja atrativo, mas também que haja um ambiente institucional propício ao desenvolvimento que se busca. Tal como contabilizado no citado relatório do Fórum Económico

³⁹ FURTADO, Celso. *Teoria...* p. 46.

⁴⁰ SMITH, Adam. *A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas*. São Paulo: Nova Cultural, 1985, p. 50.

Mundial, o cenário institucional (direitos de propriedade, Poder Judiciário, proteção à propriedade intelectual, etc.) é um dos pilares à competitividade de um país no mercado mundial. Como esse ambiente não está sob controle direto dos entes privados, ganha maior relevância o papel do Estado no desenvolvimento tecnológico e na atividade econômica como um todo.

O papel do Estado na atividade econômica, especialmente com a atuação e regulação de setores próprios da atividade privada, evoluiu drasticamente ao longo dos últimos dois séculos. Para a “ideologia do alto capitalismo”, própria do século XIX, o Estado deveria manter uma posição secundária frente à atividade econômica e a mão invisível do mercado seria suficiente para alavancar e equilibrar as relações do capital⁴¹. Sob esse ponto de vista, o indivíduo singular é que contribuiria para a prosperidade geral, cabendo ao Estado garantir o sistema da livre concorrência e a segurança da ordem jurídica contratual para pavimentar as ações individuais, cimentando, por consequência, o bem-estar coletivo.⁴²

Ao longo do século XX, porém, verificou-se uma intervenção cada vez mais acentuada do Estado na economia. Se até a Primeira Guerra havia um “dirigismo econômico negativo”⁴³, marcado por normas proibitivas de condutas, a partir de então o poder público passou a ser um grande partícipe da organização econômica, atuando tanto como um produtor/comprador, quanto como regulador da economia.⁴⁴

Tal mudança se deu pela constatação de que a mão invisível do mercado não era suficiente para regular e autocorrigir algumas de suas próprias falhas, cabendo ao Estado fazê-lo.

⁴¹ MOREIRA, Vital. *A ordem jurídica do capitalismo*. 3.ed., Coimbra: Centelha, 1978. p. 46.

⁴² MONCADA, Luis Cabral de. *Direito econômico*. 4 ed. Coimbra: Editora Coimbra, 2003, p. 21.

⁴³ *Ibidem*, p. 19.

⁴⁴ GRAU, Eros Roberto. *A ordem econômica na Constituição de 1988 (interpretação e crítica)* – 17ª ed.. São Paulo: Malheiros, 2015, p. 20.

Dentre essas falhas, é possível citar, ilustrativamente, as externalidades ubíquas, que são os custos “externos” oriundos da atividade de uma ou mais pessoas que atingem terceiros, sem sua autorização⁴⁵ (p. ex. danos ambientais), e a incapacidade do setor privado de lidar corretamente com bens públicos (visto que a retribuição ao sujeito fornecedor difere da lógica privada)⁴⁶. A essas imperfeições é possível acrescentar, segundo Araújo, os casos de abusos de poder econômico, assimetria de informações, altos custos de transação, externalidades negativas, subprodução de bens de mérito e má distribuição de renda.⁴⁷

A mudança de mentalidade ocorrida durante o século XX teve um novo capítulo após o final da Segunda Guerra Mundial, pois, uma vez que o desenvolvimento se tornou um dos principais objetivos do Estado, o direito, como instituição formal, passou a ter um papel fundamental para sua materialização: o de regulador das atividades econômicas. Como uma sociedade capitalista depende da proteção da propriedade privada, da livre iniciativa e da concorrência, o império do direito passou a ser visto como um pré-requisito fundamental à economia industrial⁴⁸. O jurista passou a ser um “engenheiro social” capaz de moldar a sociedade com normas que induzissem o comportamento humano em direção ao desejado desenvolvimento⁴⁹. Tal incumbência foi aceita até por opiniões contrárias à adoção dos modelos desenvolvimentistas pelos países periféricos, pois ao menos há o consenso de que o subdesenvolvimento é muitas vezes agravado pelas dificuldades criadas pelo sistema jurídico, o qual, para melhora das condições de vida, depende de reforma.⁵⁰

O padrão para o desenvolvimento, diante do papel

⁴⁵ MITCHELL, William C.; SIMMONS, Randy T. *Para além da política: mercados, bem-estar social e o fracasso da burocracia*. Rio de Janeiro: Topbooks, 2003, p. 40.

⁴⁶ *Ibidem*, p. 46.

⁴⁷ ARAÚJO, Fernando. *Introdução à economia*. 3 ed. Coimbra: Almedina, p. 612.

⁴⁸ DAVIS, Kevin; TREBILCOCK, Michael. *Op. cit.* p. 222.

⁴⁹ *Idem*.

⁵⁰ COUTINHO, Laura. Hernando Soto e sua tentativa de solucionar o mistério do desenvolvimento. *Revista Direito GV*, jan-jun 2010, p. 316 – 317.

conferido ao direito, foi alterado e passou a ser pautado pela substituição das regras de intervenção direta do Estado na economia por normas claras de garantia ao cenário econômico, uma espécie de “standard regulatório”⁵¹. Em uma visão tradicional, o correto arranjo jurídico passou a ser visto como essencial para que as pessoas possam exercer as suas liberdades (objetivo do desenvolvimento), isto é, o atingimento de um estado desenvolvido não seria algo natural, mas sim dependente de leis, regulamentos, decretos, etc..⁵²

Diante da atuação como regulador ou como agente econômico, entende Eros Roberto Grau que a intervenção do Estado na economia pode se dar, assim, sob três modalidades: (a) por absorção ou participação, (b) por indução, ou (c) por direção⁵³. O Estado, na primeira modalidade, atua com a prestação de serviços públicos ou exercendo diretamente a atividade econômica típica dos entes privados (participação). Na segunda possibilidade estimula determinados comportamentos dos particulares (indução), especialmente com redução de tributos ou linhas de crédito facilitadas. Na terceira, e última, hipótese, disciplina a economia mediante a edição de leis e regulamentos (direção).⁵⁴

Posto isso, mesmo que o principal agente motriz da inovação seja o empresário (como defendido por Schumpeter), para a promoção do desenvolvimento tecnológico nacional é essencial que exista a participação ativa do Estado. O Poder Público deve ser, assim, um agente ativo e participante do processo de desenvolvimento tecnológico, um promotor e indutor desse desenvolvimento pelo particular e, também, um regulador

⁵¹ SCHAPIRO, Mario Gomes. Amarrando as próprias botas do desenvolvimento: a nova economia global e a relevância de um desenho jurídico-institucional nacionalmente adequado. *Revista Direito GV*, jan-jun 2011, p. 343.

⁵² CAFAGGI, Fabrizio; PISTOR, Katharina. Regulatory capabilities: A normative framework for assessing the distributional effects of regulation. *Regulation & Governance*, 2015, p. 99.

⁵³ GRAU, Eros Roberto. *Op. cit.*, p. 90.

⁵⁴ BARROSO, Luis Roberto. Estado e livre iniciativa na experiência constitucional brasileira. *Revista Brasileira de Direito Público*, ano 12, n. 45, 2014, p. 16.

competente, que facilite a atividade inventiva e produtiva dos entes privados.

Com essa premissa em foco, vê-se que, quanto à participação direta, há espaço para que o próprio Estado atue por si só na pesquisa do grafeno, pois é possuidor de um aparato composto por laboratórios, universidades e empresas públicas capaz de contribuir para a inovação pretendida⁵⁵. O Estado, em verdade, sempre foi um promotor da inovação tecnológica⁵⁶, tanto que diversos itens indispensáveis ao cotidiano tiveram origem em iniciativas públicas (como o computador e a internet).

Quanto ao papel indutivo, compete ao Estado a mobilização das redes de inovação existentes, assim como facilitar o desenvolvimento de novas que reúnam um grupo diverso de partes interessadas⁵⁷. Nesse ponto é salutar o exemplo do leste asiático, em que o Estado se tornou, efetivamente, um parceiro dos empresários em busca do desenvolvimento. Ao tomar como paradigma a Coreia do Sul, percebe-se que a atuação estatal ultrapassou os conceitos normalmente aceitos de intervenção econômica e passou a direcionar-se justamente à geração de mercado aos particulares.⁵⁸

Nesse sentido, no Brasil, destaca-se que, há algumas décadas, o poder estatal tem se mostrado como um “agente financiador” do desenvolvimento nacional, principalmente porque as instituições financeiras privadas destinam seus esforços a investimentos de curto prazo e baixo risco, deixando aportes mais ariscados e longos aos entes públicos, como o Banco Nacional de

⁵⁵ Sobre a exploração direta de atividade econômica pelo Estado vale destacar o teor do artigo 173 da Constituição Federal: “Ressalvados os casos previstos nesta Constituição, a exploração direta de atividade econômica pelo Estado só será permitida quando necessária aos imperativos da segurança nacional ou a relevante interesse coletivo, conforme definidos em lei”.

⁵⁶ MAZZUCATO, Mariana. *O estado empreendedor*. São Paulo: Schwarcz, 2014, p. 49.

⁵⁷ *Ibidem*, p. 71.

⁵⁸ SCHAPIRO, Mario Gomes. *Op. cit.*, p. 350.

Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.⁵⁹

A terceira modalidade de intervenção do Estado na organização econômica é a direção, em que são redigidas normas de conduta que têm o condão de nortear (ou limitar) a atividade dos sujeitos. Sobre esse ponto, vale destacar que mesmo visões liberais, como a de Hayek, sustentam a importância da existência de normas legais que venham a ser cumpridas, especialmente pelo próprio Estado, e que confirmam a possibilidade de os sujeitos conhecerem, de antemão, como a autoridade irá utilizar o seu poder coercitivo em determinadas circunstâncias, no chamado “estado de direito”.⁶⁰

Embora o Estado não seja o único agente com a capacidade de regular (modernamente, existem regulações transnacionais e, também, oriundas do próprio mercado)⁶¹ um conjunto normativo adequado, desde que mantenha a liberdade do particular, isso é entendido como algo positivo.

Importante destacar que a Constituição Federal de 1988 previu expressamente a possibilidade de o Estado regular a atividade econômica⁶², porém, no que tange ao planejamento, é ele determinante ao setor público e meramente indicativo ao setor privado. Isso significa que o Estado, ao decidir que o grafeno é relevante ao desenvolvimento tecnológico, não poderá impor aos particulares que pesquisem e produzam o material, mas apenas criar estímulos para que o comportamento desejável seja por eles seguido.

⁵⁹ SHAPIRO, Mario Gomes. Repensando a relação entre estado, direito e desenvolvimento: os limites do paradigma rule of law e a relevância das alternativas institucionais. *Revista de Direito GV*, São Paulo, jan/jun 2010, p. 228 – 229.

⁶⁰ HAYEK, Friedrich. *O caminho para a servidão*. Tradução de Marcelino Amaral, Lisboa: Edições 70, 1997 [1944], p. 103 – 104.

⁶¹ CAFAGGI, Fabrizio; PISTOR, Katharina. *Op. cit.*, p. 106.

⁶² Artigo 174 da Constituição Federal: Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

5. LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Como destacado no presente artigo, o direito, como sistema de normas jurídicas, exerce especial influência à atuação dos particulares e do próprio Estado (intervenção por regulação). Portanto, a proposta para a criação no Brasil de uma estrutura jurídica específica ao grafeno depende, primeiro, de se investigar qual é o quadro normativo atual e, ainda, apontar se já não existem incentivos suficientes à efetividade do desenvolvimento tecnológico e científico em território nacional.

Para tanto, denota-se primordialmente que no Brasil a ordem jurídica econômica propõe a liberdade de iniciativa⁶³, mesmo que não faltem normas que autorizam a intervenção estatal direta e restringem a atuação dos particulares em determinados segmentos⁶⁴. De idêntico modo, apenas para citar alguns aspectos, a atividade de pesquisa depende da realização de transações entre diferentes pessoas (matéria contratual), está sujeito à incidência de tributos (matéria tributária), depende da importação e exportação de bens e serviços de outros países (matéria de direito internacional privado), impõe modificações sobre o meio ambiente natural (matéria ambiental) e depende em certas hipóteses de autorização do poder público (matéria administrativa). Por consequência, desenvolver a atividade de pesquisa sem considerar os limites jurídicos é impensável.

Por outro lado, o Estado, ao promover o avanço

⁶³ BRASIL. *Constituição Federal*. Art. 170: “A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios”.

⁶⁴ BRASIL. *Constituição Federal*. Art. 177, V: “Constituem monopólio da União: (V) A pesquisa, a lavra, o enriquecimento, o reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios e minerais nucleares e seus derivados, com exceção dos radioisótopos cuja produção, comercialização e utilização poderão ser autorizadas sob regime de permissão, conforme as alíneas b e c do inciso XXIII do caput do art. 21 desta Constituição Federal”.

científico e tecnológico, pressupõe a existência de comandos normativos que direcionem a administração pública a esse propósito. Trata-se de uma premissa necessária na medida em que, como afirma Celso Antônio Bandeira de Mello, o Estado parte da ideia de que “a administração pública só pode ser exercida na conformidade da lei e que, de conseguinte, a atividade administrativa é atividade infralegal, sublegal, consistente na expedição de comandos complementares à lei”.⁶⁵

No Brasil essa necessidade é suprida desde logo na própria Constituição Federal, a qual, desde sua redação original de 1988, estabeleceu dentro do título “Da Ordem Social” um capítulo denominado “Da Ciência e Tecnologia”. Em tal segmento, o constituinte originário firmou que o Estado “promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas” (artigo 218, caput), demonstrando, pela locução verbal, que se tratam de determinações a serem cumpridas pela administração pública. Tanto é assim que, como esclarece Folloni, a Constituição Federal elenca o desenvolvimento tecnológico como um dos caminhos para a construção do complexo termo que é o desenvolvimento socioeconômico.⁶⁶

Mais recentemente a Emenda Constitucional 85/2015 veio a alterar substancialmente o tratamento dado à matéria. De pronto houve a alteração do título do capítulo, que passou a ser “Da ciência, tecnologia e inovação”, conferindo mais importância, mesmo que simbólica, à pesquisa e à criação de novas tecnologias, configurada pela inovação. Para além disso, a nova redação constitucional⁶⁷ prevê a criação do Sistema Nacional de

⁶⁵ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. *Curso de Direito Administrativo* – 30ª ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 103.

⁶⁶ FOLLONI, André. *Op. cit.*, p. 73

⁶⁷ BRASIL. *Constituição Federal*. Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação

§ 1º A pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos

Ciência, Tecnologia e Inovação, bem como confere, por meio de novos dispositivos, mais liberdade à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para estimular a pesquisa em âmbito nacional.

problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

§ 6º O Estado, na execução das atividades previstas no caput, estimulará a articulação entre entes, tanto públicos quanto privados, nas diversas esferas de governo.

§ 7º O Estado promoverá e incentivará a atuação no exterior das instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação, com vistas à execução das atividades previstas no caput.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

Parágrafo único. O Estado estimulará 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, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia.

Art. 219-A. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão firmar instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicos e com entidades privadas, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário, na forma da lei.

Art. 219-B. O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.

§ 1º Lei federal disporá sobre as normas gerais do SNCTI.

§ 2º Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios legislarão concorrentemente sobre suas peculiaridades.

Para além da Constituição Federal, o corpo normativo mais relevante no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico é a Lei Federal nº 10.973/2004. A sua redação original foi bastante modificada pela Lei Federal nº 13.243, de janeiro de 2016, a qual veio a inserir na ordem jurídica nacional o conteúdo do então Projeto de Lei 2.177/2011, conhecido no Congresso Federal como “Código Nacional de Ciência”.

Segundo narra Figueiredo, até a edição da Lei nº 10.973/2004 as ações governamentais nas áreas de inovação tecnológica eram esparsas e direcionadas, com destaque às pesquisas realizadas em geração de energia nuclear, navegação aérea e na pesquisa agropecuária.⁶⁸

Tal legislação tem por pretensão implementar “medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo” (art. 1º), cujo objetivo é o alcance de autonomia tecnológica e o desenvolvimento do sistema produtivo nacional.

Entre os princípios da Lei Federal nº 10.973/2004 destaca-se o intuito em se desenvolver a pesquisa em campos estratégicos à nação (dependente de regulamentação não existente) e o de reduzir desigualdades regionais, especialmente com a descentralização das atividades pelo país e a desconcentração dos mecanismos de incentivo entre as esferas de governo. O modo de se atingir a tais objetivos, segundo a lei, é assegurar recursos humanos, econômicos e financeiros à pesquisa.

Ao partir à operacionalização dos incentivos, a legislação prevê estímulos a três diferentes atores no processo de pesquisa científica e tecnológica: as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (denominadas como ICT), as empresas (pessoas jurídicas de direito privado) e os inventores independentes.

Em primeiro lugar, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação são entendidas como órgãos ou entidades da

⁶⁸ FIGUEIREDO, Leonardo Vizeu. *Lições de direito econômico* – 7ª ed, e-book. Rio de Janeiro: Forense, 2014, p. 1.270.

administração pública que tenham por missão institucional executar atividades de pesquisa de caráter científico ou tecnológico (também podendo ser pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos). Conquanto sejam instituições de caráter público, estão autorizadas pela Lei nº 10.973/2004 a firmar convênios com empresas privadas, prestando serviços inclusive mediante remuneração, e a deter a exclusividade sobre os resultados de sua pesquisa, com a possibilidade de cessão a terceiros. Ademais, a legislação também prevê em seu bojo uma série de liberdades e estímulos aos pesquisadores públicos vinculados às ICTs, como também prestar serviços a empresas privadas, fruir de licenças não remuneradas e ter participação nos ganhos econômicos das inovações das quais tenham capitaneado.

As empresas, ao seu turno, não encontram na legislação uma regulação específica à atividade de pesquisa, mas sim uma lista de estímulos por parte do Estado, como, por exemplo, subvenção econômica, financiamento, incentivos fiscais e concessão de bolsas. Todos, porém, são dependentes de regulamentação específica e dependem da conveniência do poder público. Há necessidade também de se observar a existência de recursos para transferência às empresas privadas, especialmente concentrados no denominado Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT – gerido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações, da esfera federal.

Por fim, ao inventor independente, visto como pessoa física, não ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público, que seja inventor, obtentor ou autor de criação (art. 2º, IX) a Lei nº 10.973/2004 não se mostra tão atrativa. Diferentemente dos incentivos existentes, por exemplo, ao pesquisador público, restou tão somente ao inventor independente a possibilidade legal de, uma vez comprovado o depósito de pedido de patente, solicitar a adoção de sua criação por uma ICT, a qual utilizará de seus recursos para transformar a ideia em realidade.

Ocorre que a concretização do invento não é uma determinação compulsória às ICTs, mas sim uma faculdade da instituição, a qual decidirá livremente quanto à conveniência e oportunidade da solicitação.

A Lei Federal 10.973/2004, ao seguir comando maior da Constituição Federal, contém o esforço do legislador em trazer incentivos à inovação por agentes de pesquisa. Cumpre destacar, porém, que o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil não será plenamente alcançado se ainda existirem na própria legislação gargalos que, em verdade, vêm a dificultar tal propósito.

Posto isso, cumpre analisar até que ponto a Lei nº 10.973/2004 contém incentivos ao atingimento dos escopos pretendidos pelo legislador, os quais, como antes mencionado, são a capacitação tecnológica, o alcance da autonomia tecnológica e o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País.

Por certo que na ordem jurídico-econômica brasileira não há margem à determinação normativa para que uma pessoa, sobretudo privada, deva compulsoriamente investir seus esforços em atividade de pesquisa e inovação. Se tal possibilidade ainda é factível aos entes da administração pública direta ou indireta, aos particulares somente haverá o interesse na medida em que existir uma expectativa de ganho, de vantagem, naquilo que a economia denomina como intuito maximizador. Em razão dessa proposta, a legislação em questão deve trabalhar com incentivos aos sujeitos, de modo que seja mais vantajoso a eles (pessoas físicas ou pessoas jurídicas de direito público ou privado) exercer uma atividade de pesquisa e almejar o alcance de inovações (com o investimento de recursos) do que se omitir.

Com essa premissa, a própria ementa da Lei nº 10.973/2004 já é clara ao mencionar que a legislação “dispõe sobre *incentivos* à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências”. Referido

conteúdo é replicado logo no artigo 1º, para o qual “esta Lei estabelece medidas de *incentivo* à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo [...]”.

Em idêntico intuito, a Lei nº 10.973/2004, dividida em sete capítulos, traz expressamente nos capítulos de número II, III, IV e V a palavra *estímulo*, respectivamente à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação (II), à participação das ICT no processo de inovação (III), à inovação nas empresas (IV) e ao inventor independente (V).

Ocorre que, tal como mencionado, dentre os três sujeitos de inovação presentes na Lei (ICT, empresas e inventor independente), há um escalonamento nos ditos estímulos, pois há muito mais atenção às instituições públicas ou sem fins lucrativos e às empresas do que ao inventor pessoa física.

Donas de maior atenção por parte do legislador, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) já são, por sua própria natureza, entidades que desde sua constituição voltam-se à pesquisa. Portanto, a Lei, ao dispor sobre elas, não precisa direcionar esforços a incentivar o exercício da atividade de pesquisa (pois já é seu objeto social), e sim derrubar obstáculos à busca pela inovação.

Por outro lado, como é permitido pela legislação que entidades privadas sem fins lucrativos, voltadas à pesquisa científica e tecnológica, se transformem em uma ICT, deve a norma legal tornar atrativa a constituição de tal figura jurídica, especialmente quando em comparação a outra forma de associação já permitida pela legislação. Ocorre que a Lei nº 10.973/2004 em suas disposições não faz, raras oportunidades, distinção às ICTs públicas ou privadas, mesmo que a maioria de seus dispositivos remeta àquelas constituídas sob à égide de direito público (p. ex. ao regular a relação dos servidores públicos vinculados às entidades). Em realidade, uma das poucas vantagens percebidas na Lei a uma ICT de direito privado, em uma disposição que não é repetida aos demais

sujeitos (empresas ou inventor), é a possibilidade de receber recursos diretos da administração pública para a execução de projetos por termo de outorga, convênio, contrato ou instrumento jurídico assemelhado⁶⁹. Tal dispositivo certamente oferece um estímulo, porém se trata de um acontecimento imprevisível quando vislumbrado *ex ante*, isto é, preteritamente à constituição de uma ICT, especialmente quando se tratar de instituição de direito privado, na medida em que a relação do poder público dependerá do interesse e da conveniência da administração, atrelado à existência de recursos.

As empresas, ao seu turno, não têm por função primordial a busca por inovação tecnológica. A menos que faça parte do objeto social, o empresário, em regra, não tem por objetivo perseguir novas formas de produção ou produtos a menos que o mercado assim o exija. Àqueles que já tomam a iniciativa, a Lei 10.973/2004 oferece sim importantes ferramentas, na medida em que autoriza ao Poder Público a concessão de incentivos sobretudo financeiros às empresas que exercem atividade de inovação. A essa possibilidade se somam outras iniciativas, como contratações públicas ou a facilitação da internacionalização de empresas brasileiras. De qualquer forma, qualquer uma das medidas previstas na legislação depende sempre da iniciativa de um ente da administração pública, ao ponto que, permanecido em inércia, nenhuma das possíveis ferramentas será efetivada.

Aos inventores independentes, diferente das outras figuras, a Lei estranhamente silenciou na apresentação de maiores incentivos à atividade de inovação. Em realidade, conforme se extrai do capítulo V, somente àquele inventor que comprovar o depósito de patente, isto é, que já esgotou a trilha

⁶⁹ BRASIL. *Lei Federal nº 10.973/2004*. Art. 9º-A. Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios são autorizados a conceder recursos para a execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação às ICTs ou diretamente aos pesquisadores a elas vinculados, por termo de outorga, convênio, contrato ou instrumento jurídico assemelhado.

criativa da inovação, é que se prevê a possibilidade de parcerias com ICTs a fim de se iniciar um processo de produção. Para o momento pretérito, de pesquisa e experimentação, não há o mesmo suporte conferido, por exemplo, às empresas, que têm acesso a linhas de crédito específica e a outras facilidades frente ao Poder Público.

6. CONCLUSÃO

A criação da Lei Federal nº 10.973/2004 pelo legislador ordinário, assim como a reforma implementada no ano de 2016 pela Lei Federal nº 13.243, mostrou-se como uma passo importante à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil. Ao seguir os novos parâmetros traçados pela Emenda Constitucional 85/2015, a legislação infraconstitucional passou a dar uma maior atenção ao processo de inovação, conferindo estímulos aos diferentes agentes de pesquisa: as Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), as empresas e os inventores independentes.

As lacunas no texto legal, porém, começam a surgir quando se questiona a existência de estímulos ao desenvolvimento da necessária pesquisa pelos entes apresentados na Lei, bem como na preocupação da norma jurídica em diminuir custos de transação envolvidos na atividade.

Em relação ao primeiro campo, nota-se que a Lei 10.973/2004 traz extenso tratamento às ICTs de natureza pública, sem, porém, conferir maiores estímulos à atuação das instituições privadas. Quanto às empresas, a legislação é mais incisiva ao promover mecanismos de incentivo à promoção, à exemplo de linhas de financiamento específicas a esse fim. Por sua vez, a Lei infelizmente não confere maior atenção ao inventor independente, o qual, dada a larga história de invenções capitaneadas por um homem só, seria merecedor de mais ferramentas de promoção da inovação, à exemplo do que acontece com as

empresas.

É possível concluir, assim que há um esforço da legislação em, no que tange às ICTs, regular a atividade desses entes que precipuamente são públicos. Ao se considerar que à administração pública aplica-se o princípio da estrita legalidade, mostrou-se salutar a reforma implementada pela Lei Federal 13.243/2016, na medida em que conferiu mais margem de atuação às Instituições e, especialmente, aos pesquisadores públicos a elas vinculados. Não obstante, a legislação ainda é carente de maiores incentivos à constituição de ICTs de natureza privada, pois, salvo a possibilidade abstrata de receber recursos públicos, não há maiores estímulos para tanto.

Às empresas, diferentemente, há uma gama maior de ferramentas quando elas se dispõem a encampar processos de inovação. O acesso a instrumentos de fomento, a exemplo de linhas de crédito específicas, é um diferencial que estimula empresas a investir recursos no desenvolvimento de novas tecnologias.

Observação deve ser feita à ausência de conhecimento que as empresas podem ter em relação às possibilidades contidas na Lei nº 10.973/2004, pois, se investir em inovação e se valer das facilidades pode ser vista como maximizador do bem-estar do sujeito (p. ex. promove o crescimento da empresa), a atitude entendida como racional (que no caso seria investir) por vezes é frustrada pela ausência de informações sobre os mecanismos postos pela legislação. A par da teoria da análise econômica do direito, pressupõe-se que homens (ou empresas) são intencionalmente racionais, mas apenas limitadamente assim, visto que somente fazem escolhas corretas quando têm informações suficientes sobre o cenário existente. Assim, quanto mais o Poder Público difundir os mecanismos de estímulo à inovação, um número maior de empresas irão se propor a tanto, aumentando exponencialmente os potenciais efeitos benéficos da Lei.

Em terceiro lugar, no que tange aos inventores independentes, pessoas físicas não vinculadas a ICTs ou que exerçam a atividade de empresa, a Lei nº 10.973/2004 não contém maiores incentivos. Conquanto a história comprove que grandes contribuições à humanidade foram resultado da inventividade de uma única pessoa, a legislação não confere à categoria as ferramentas que, por exemplo, estão disponíveis às empresas.

Diante de tais apontamentos é possível concluir que existem espaços para o aperfeiçoamento dos mecanismos jurídicos voltados à promoção do desenvolvimento tecnológico no Brasil, sobretudo se o vetor normativo do legislador for incentivar especificamente a produção do grafeno.



7. REFERÊNCIAS

2050 Motors Signs MOU To Acquire Part Ownership In Graphene Company. Disponível em: <https://globe-newswire.com/news-release/2018/02/15/1348939/0/en/2050-Motors-Signs-MOU-To-Acquire-Part-Ownership-In-Graphene-Company.html>.

A new radiation detector made from graphene. Disponível em: <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180206115108.htm>.

ALMEIDA, Renato de Augusto. A viabilidade de um marco regulatório para o grafeno no Brasil, in: *Grafeno, innovación, derecho y economía* (Org.: João Bosco Coelho Pasin). Barcelona: Bosch, 2017.

ARAÚJO, Fernando. *Introdução à economia*. 3 ed. Coimbra: Almedina.

- AVELÃS NUNES, A. J.. *Teoria econômica e desenvolvimento econômico: a controvérsia monetarismo/estruturalismo na América Latina*. Lisboa: Caminho, 1988.
- BARROSO, Luis Roberto. Estado e livre iniciativa na experiência constitucional brasileira. *Revista Brasileira de Direito Público*, ano 12, n. 45, 2014.
- BERMARDES, Márcio de Souza; PAMPLONA, Danielle A. Direito ao desenvolvimento e as violações de direitos humanos: as causas e a existência de cegueira sobre pessoas deslocadas internamente no Brasil, in: *Cooperação e conflitos internacionais: globalização, regionalismos e atores* (org. Ricardo dos Santos e Danielle Annoni). Curitiba: Multideia, 2014.
- BRASIL. *Constituição Federal*.
- BRASIL. *Lei Federal nº 10.973/2004*.
- CAFAGGI, Fabrizio; PISTOR, Katharina. Regulatory capabilities: A normative framework for assessing the distributional effects of regulation. *Regulation & Governance*, 2015.
- CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. *Revista de Estudos Politécnicos*, 2010, Vol. VIII, n. 13.
- China to dominate graphene commercialization*. Disponível em <https://www.ept.ca/2018/01/china-dominate-graphene-commercialization/>.
- Chinese company develops clothes made of unique graphene fibers*. Disponível em: <https://www.graphene-info.com/chinese-company-develops-clothes-made-unique-graphene-fibers>.
- COUTINHO, Laura. Hernando Soto e sua tentativa de solucionar o mistério do desenvolvimento. *Revista Direito GV*, jan-jun 2010.

- DAVIS, Kevin; TREBILCOCK, Michael. A relação entre direito e desenvolvimento: otimistas versus céticos. *Revista Direito GV*, jan-jun 2009.
- DINIZ, Clélio Campolina. *Celso Furtado e o desenvolvimento regional*. *Revista nova economia*, v. 19, nº 2, 2009.
- FERRARI, Andrea, et. al.. Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. *The Royal Society of Chemistry*, Nanoscale, 2015.
- FERRAZ, João Carlos. *Visão do desenvolvimento*. BNDS, nº 45, fev. 2005. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/visao/visao_45.pdf.
- FIGUEIREDO, Leonardo Vizeu. *Lições de direito econômico* – 7ª ed, e-book. Rio de Janeiro: Forense, 2014.
- FOLLONI, André. A complexidade ideológica, jurídica e política do desenvolvimento sustentável e a necessidade de compreensão interdisciplinar do problema. *Revista Mestrado em Direito* (UNIFIEO. Impresso), v. 41, 2014.
- FURTADO, Celso. *Mito do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Paz e terra, 6ª Ed., 1983.
- FURTADO, Celso. *Teoria política do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nacional, 1979.
- GEIN, Andre K., NOVOSELOV, Konstantin S. *The rise of graphene*. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/cond-mat/papers/0702/0702595.pdf>.
- Graphene film makes dirty water drinkable in a single step*. Disponível em: <https://www.engadget.com/2018/02/15/graphene-film-makes-dirty-water-drinkable-in-a-single-step/>. Acessado em 15 ago 2018.
- Graphene Flagship*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020>

- section/fet-flagships. Acessado em 15 fev 2018.
- GRAU, Eros Roberto. *A ordem econômica na Constituição de 1988 (interpretação e crítica)* – 17ª ed.. São Paulo: Malheiros, 2015.
- HAYEK, Friedrich. *O caminho para a servidão*. Tradução de Marcelino Amaral, Lisboa: Edições 70, 1997 [1944].
- IBM builds graphene chip that's 10,000 times faster, using standard CMOS processes*. Disponível em: <https://www.extremetech.com/extreme/175727-ibm-builds-graphene-chip-thats-10000-times-faster-using-standard-cmos-processes..>
- LANDIM, José Vanderlei. *Tecnologia e desenvolvimento*. Revista de ciências sociais, v.1, n. 1, 1971.
- MAZZUCATO, Mariana. *O estado empreendedor*. São Paulo: Schwarcz, 2014.
- MELLO, Celso Antônio Bandeira de. *Curso de Direito Administrativo* – 30ª ed. São Paulo: Malheiros, 2013.
- MITCHELL, William C.; SIMMONS, Randy T. *Para além da política: mercados, bem-estar social e o fracasso da burocracia*. Rio de Janeiro: Topbooks, 2003.
- MONCADA, Luis Cabral de. *Direito económico*. 4 ed. Coimbra: Editora Coimbra, 2003.
- MOREIRA, Vital. *A ordem jurídica do capitalismo*. 3.ed., Coimbra: Centelho, 1978.
- NATURE. *Brain-simulation and graphene projects win billion-euro competition*. Disponível em: <https://www.nature.com/news/brain-simulation-and-graphene-projects-win-billion-euro-competition-1.12291>. Acessado em 15 fev 2018.
- NOBEL PRIZE. *The nobel prize in physics 2010*. Disponível em: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2010/
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O

- DESENVOLVIMENTO. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2015: O Trabalho como Motor do Desenvolvimento Humano*, p. 89. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr15_overview_pt.pdf
- RISTER, Carla Abrantkoski. *Direito ao desenvolvimento – antecedentes, significados e consequências*. Rio de Janeiro: Renovar, 2007.
- SCHAPIRO, Mario Gomes. Amarrando as próprias botas do desenvolvimento: a nova economia global e a relevância de um desenho jurídico-institucional nacionalmente adequado. *Revista Direito GV*, jan-jun 2011.
- SCHUMPETER, Joseph A.. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Tradução: Maria Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- SHAPIRO, Mario Gomes. Repensando a relação entre estado, direito e desenvolvimento: os limites do paradigma rule of law e a relevância das alternativas institucionais. *Revista de Direito GV*, São Paulo, jan/jun 2010.
- SMITH, Adam. *A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas*. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- SOUZA, Nali de Jesus de. *Desenvolvimento econômico*. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- VAN BELLEN, Hans M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente & Sociedade*. Vol. VII nº. 1 jan./jun. 2004.
- WEISZFLOG, Walter. *Michaelis moderno dicionário da língua portuguesa*. 1ª Ed. São Paulo: Melhoramentos, 2004.
- World Economic Forum. *The global competitiveness report 2016–2017*. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2016->

2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf.