

TECNOLOGIA, GLOBALIZAÇÃO E IMPACTOS NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA¹

Daniel Francisco Nagao Menezes

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo
nagao.menezes@gmail.com

RESUMO: O impacto da globalização, com todos os seus paradoxos, peculiaridades e contradições, no desenvolvimento das nações, em diferentes esferas, é uma questão que atrai o interesse dos países em desenvolvimento, uma vez que as ameaças são vistas nela, mas também, cria confiança e esperança nos benefícios na globalização da ciência e da tecnologia. Nesta ordem de ideias, é fundamental estudar a influência da globalização sobre a inovação dos indivíduos e, sobretudo, sobre a capacidade inovadora de uma nação, o que implica acompanhar de perto o seu impacto nos sistemas de inovação, nacional ou regionais e de design, para assim, lidar com ameaças reais ou potenciais e aproveitar as oportunidades que ela pode oferecer. Isso levanta a pergunta a ser respondida no artigo: podemos falar sobre a globalização do conhecimento, especialmente científica-tecnológica? Para responder, será necessário, em primeiro lugar, analisar a origem da globalização desde o período pós-guerra e como a ciência e a tecnologia contribuíram para ela. Em segundo lugar, observar como o fenômeno da globalização, tal como o conhecemos hoje, ocorre praticamente em relação a 1980 inicialmente com a revolução do PC e da Internet. Em terceiro lugar, é essencial discernir o que é global: informação ou conhecimento? Em quarto lugar, e por último, se falamos de globalização científico-tecnológica, é essencial analisar seu impacto nos sistemas de inovação e, ao mesmo tempo, como as políticas de ciência e tecnologia apoiam ou devem os benefícios de tais tipo de globalização.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Inovação Tecnológica. Globalização.

Technogyalization and Impacts on Technological Innovation

ABSTRACT: The impact of globalization, with all its paradoxes, peculiarities and contradictions, on the development of nations in different spheres is a matter that attracts the interest of developing countries as threats are seen in it, but it also creates confidence and hope for the benefits in the globalization of science and technology. In this light, it is essential to study the influence of globalization on the innovation of individuals and, above all, on the innovative capacity of a nation, which entails closely monitoring its impact on national or regional innovation and design systems, to address real or potential threats and seize the opportunities it can offer. This raises the question to be answered in the article: can we talk about the globalization of knowledge, especially scientific-technological? In order to respond, it will first be necessary to analyze the origin of globalization since the postwar period and how science and technology contributed to it. Secondly, to observe how the phenomenon of globalization, as we know it today, occurs practically in relation to 1980 initially with the PC and Internet revolution. Third, it is essential to discern what is global: information or knowledge? Fourthly, and lastly, if we talk about scientific-technological globalization, it is essential to analyze its impact on innovation systems and, at the same time, how science and technology policies support or owe the benefits of such globalization.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 - Projeto de Pesquisa CAPES/PRINT “Infraestrutura Jurídica da Nanotecnologia” (Processo 88887.310387/2018-00)

KEYWORDS: Technology. Technologic innovation. Globalization.

INTRODUÇÃO

O conhecimento e a inovação tecnológica desempenham um papel importante nas atividades econômicas e, claro, no desenvolvimento das nações. Este é um fato reconhecido nas últimas décadas por gerentes, cientistas e engenheiros, mas, apenas recentemente, pelos juristas e economistas, especialmente no âmbito dos estudos de mudanças tecnológicas e das revoluções científico-tecnológicas.

O que vem a ocorrer nos últimos tempos é o estudo da forma como o conhecimento realmente leva à geração e difusão da inovação tecnológica, fato de que já havia evidências empíricas dos anos 50 e 60, e de que maneira é hoje influenciado pelo fenômeno da globalização, no âmbito do que conhecemos como uma nova economia ou economia do conhecimento. Não há dúvida sobre o impacto que a ciência e a tecnologia tiveram sobre a aparência e a consolidação desse fenômeno, da revolução científico-tecnológica causada pelo transistor e, do desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação e, ao mesmo tempo, a globalização foi constituída em uma força motriz do desenvolvimento dessas tecnologias, a ponto de podermos falar de uma globalização científico-tecnológica ou de uma ciência e tecnologia globalizadas, que consolidaram a era da informação e a sociedade do conhecimento, como alguns autores preferem chamá-la.

O impacto da globalização, com todos os seus paradoxos, peculiaridades e contradições, no desenvolvimento das nações, em diferentes esferas, é uma questão que atrai o interesse dos países em desenvolvimento, uma vez que as ameaças são vistas nela, mas também, cria confiança e esperança nos benefícios na globalização da ciência e da tecnologia. Nesta ordem de ideias, é fundamental estudar a influência da globalização sobre a inovação dos indivíduos e, sobretudo, sobre a capacidade inovadora de uma nação, o que implica acompanhar de perto o seu impacto nos sistemas de inovação, nacional ou regionais e de design, para assim, lidar com ameaças reais ou potenciais e aproveitar as oportunidades que ela pode oferecer.

A lição mais proveitosa fornecida pelas pesquisas mais recentes é que a mudança tecnológica deve ser explorada dentro do quadro social em que as atividades de inovação são realmente desenvolvidas e usadas. Nesse sentido, é necessário analisar as forças nacionais e globais que afetam a conformação ou moldagem do avanço tecnológico de um país. A importância relativa das forças nacionais e globais tem sido um tema de grande interesse na literatura em estudos de ciência e tecnologia ou na economia da mudança tecnológica. Alguns autores argumentam que o atual processo de globalização está corroendo a importância das nações como importantes matérias de mudança tecnológica². Outros, pelo contrário, argumentaram que o significado da globalização foi superado, uma vez que o grande conjunto de atividades de inovação das empresas ainda estão sendo postas em prática em seus países de origem. Em qualquer caso, para entender a mudança tecnológica e sua interação com o fenômeno da globalização, é crucial compreender o contexto econômico, social, político e geográfico em que a inovação é gerada e disseminada.

Uma questão crucial é: podemos falar sobre a globalização do conhecimento, especialmente científica-tecnológica? Para responder, será necessário, em primeiro lugar, analisar a origem da globalização desde o período pós-guerra e como a ciência e a tecnologia contribuíram para ela. Em segundo lugar, observar como o fenômeno da globalização, tal como o conhecemos

² CHESNAIS, François. *La mondialization du capital*. Paris: Syros, 1994, p. 28.

hoje, ocorre praticamente em relação a 1980 inicialmente com a revolução do PC e da Internet, depois, e, apesar do que dizem os pregadores da globalização, a questão central é a consideração de se o conhecimento é um bem público ou um bem privado. Em terceiro lugar, é essencial discernir bem em termos do que é global: informação ou conhecimento? A resposta terá relação necessariamente com a forma como a mídia e as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) impactaram, bem como o interesse das nações que lideram a geração de tecnologia. Em quarto lugar, e por último, se falamos de globalização científico-tecnológica, é essencial analisar seu impacto nos sistemas de inovação e, ao mesmo tempo, como as políticas de ciência e tecnologia apoiam ou devem os benefícios de tais tipo de globalização.

1. O QUE É A GLOBALIZAÇÃO? CONTEXTO DA GLOBALIZAÇÃO

A Segunda Guerra Mundial marcou um estágio significativo da humanidade e da civilização atual, dado que, pela extensão de suas consequências em todo o mundo, direta ou indiretamente, tornou-se um fenômeno global de consequências insuspeitas, que até hoje sentimos seus impactos. Mais do que a primeira, a segunda guerra pode ser considerada um fenômeno global por causa da influência na economia e nas relações entre os povos. Essa guerra foi um fenômeno da “globalização”, cujas consequências sobre a economia mundial podem ser equiparadas ao impacto global que da recessão econômica americana de 1929, cujos efeitos devastadores se espalharam como incêndios em todo o mundo, ou também como ocorreu nos últimos anos com fenômenos econômicos, como por exemplo a crise dos tigres asiáticos, ou o colapso da economia russa e a queda do rublo, ou mais próximo de nós, os efeitos famosos “samba” (Brasil), “tango” (Argentina) e “tequila” (México) no que foi chamado de “efeito dominó” e cujos impactos são imediatamente sentidos nas bolsas de valores e agitam as economias dos países, em maior ou menor grau, de acordo com o nível de interdependência; mas o que é certo é que nenhuma economia é deixada fora desse fenômeno econômico.

O fim da segunda guerra iniciou o evento político-militar da Guerra Fria que basicamente dividiu o mundo em dois blocos, alinhados com os Estados Unidos e alinhados com a União Soviética, com poucas exceções como a China. A ciência e a tecnologia tiveram um forte impulso durante os anos 50, 60, 70 e 80, tendo em conta o interesse das duas superpotências em alcançar a supremacia em questões políticas, econômicas e militares. Houve um grande desenvolvimento científico-tecnológico impulsionado pelas necessidades militares, graças a invenções herdadas da guerra e aquelas que surgiram das exigências do aparelho militar. A indústria nuclear, a corrida espacial, a biotecnologia, as telecomunicações, a tecnologia da informação e a eletrônica foram alguns dos campos de maior desenvolvimento, que junto com outros deram origem ao que consideramos o paradigma científico-tecnológico³ global, do nosso tempo: multienergias, biotecnologia, tecnologias de informação e comunicação e polimateriais. Mas, sem dúvida, é a eletrônica e os desenvolvimentos que geraram aqueles que semearam a semente da globalização, consolidada a partir dos anos 80 com o advento do computador pessoal. Este tópico, crucial no surgimento da globalização, nos referiremos mais adiante.

Em meados do século XX, emergiram algumas organizações internacionais que deram origem a um tipo de processo de internacionalização, necessário para a globalização, como o surgimento de entidades como a Organização das Nações Unidas e suas agências satélites (UNICEF, FAO, OMS), ou entidades de natureza financeira como o Banco Mundial ou o FMI, entre outros. Por outro lado, a segunda metade do século passado foi marcada por conflitos internos

³ ARISTIZÁBAL FERNÁNDEZ, Jesús. El avance de la humanidad a través de los hitos tecnológicos. Bogotá, Revista Innovación y Ciencia, Vol. V, No. 2, 1996, p. 54-64.

ou entre nações, que de alguma forma afetaram as relações entre os povos: a revolução chinesa, a revolução cubana, a Guerra da Coreia, a Guerra do Vietnã, a guerra Árabe-israelense, entre outros. No final da década de 1980, o colapso da União Soviética, a queda do Muro de Berlim e a transição de uma economia comunista para uma economia de livre mercado marcaram outro ponto importante na formação de um mundo globalizado. O final da década dos anos 80 e 90, em seus inícios, é mostrado como o tempo de consolidação dos processos de abertura (de internacionalização das economias), especialmente nos países do terceiro mundo e é quando ele começa, que ganha força o fenômeno globalizante.

De fato, devido à pressão dos países desenvolvidos, aos interesses estratégicos, com as empresas multinacionais e multinacionais à frente e, sob a égide da Organização Mundial do Comércio (OMC), e de outras organizações financeiras multilaterais, os países não desenvolvidos são forçados a abrir suas fronteiras para capital e produtos estrangeiros. A maneira de fazê-lo é através de processos de abertura econômica com o argumento de internacionalizar a economia do país, tornando-o mais competitivo e inserindo-o com vantagem no concerto da economia mundial. Mas, na realidade, a abertura econômica nunca existiu, se entendemos isso como um fenômeno bidirecional, do país para o mundo e do mundo para o país. O que realmente aconteceu foi um processo de liberação das importações, por meio da queda das barreiras tarifárias e pela promulgação de leis que favoreceram a entrada de empresas estrangeiras nesses países, bem como o investimento de capital estrangeiro, tudo em nome do livre mercado.

1.1. O conceito de globalização e o espírito que o anima

O mundo está em um estágio em que a cooperação internacional é impensável e a vida social, econômica, política, cultural, religiosa e militar tem sido internacionalizada de muitas maneiras. Nem ciência nem tecnologia, aparentemente, escaparam desse fenômeno. De fato, as decisões que qualquer governo deve fazer, sempre exigem considerações de perspectivas internacionais. Por exemplo, as decisões sobre políticas de ciência e tecnologia e sistemas de inovação são sempre condicionadas por interesses e demandas internacionais. Os meios de comunicação de massa e as tecnologias das comunicações e da informática (redes informatizadas) são um dos principais motores que dão dinamismo a esta nova sociedade global, ou a uma aldeia global como alguns a chamam; eles são as formas indispensáveis para entrelaçar todas as dimensões da sociedade⁴, econômicas, culturais, produtivas, de lazer etc.

Existem quatro termos que caracterizam o fenômeno da globalização: interconexão (graças às TIC), interdependência (de relacionamentos), interdisciplinaridade e desregulamentação (tendência) que, por sua vez, caracterizam processos de inovação e, também, a definição e estruturação de um sistema nacional de inovação. É a esfera da economia que mais rapidamente vislumbrou e assumiu esse novo cenário; mas hoje em dia as outras esferas sociais e culturais já estão imbuídas nele. Podemos dizer com Manuel Castells⁵, em relação ao fato de que já estamos imbuídos, para bem ou mal, em uma economia global que *“todos os processos funcionam como uma unidade em tempo real em todo o planeta. uma economia na qual o fluxo de capital, mercado de trabalho, processo de produção, organização, informação e tecnologia operam simultaneamente em todo o mundo”*.

⁴ TORRES, Jurjo. Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado. Madrid: Morata, 1994.

⁵ CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede – A era da informação. Vol. 1. 10ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016, p. 218.

Não há dúvida de que a queda do Muro de Berlim e o colapso da União Soviética são o marco histórico que marca o forte passo em direção a uma economia mundial aberta e globalizada, caracterizada por ser uma economia de mercado, em oposição à economia comunista, de controle central e estatal. A economia de mercado (ou o mercado livre, como também o chamam) é impulsionada pelo espírito de livre comércio que viaja pelo mundo e se materializa em processos de livre comércio e se estrutura, essencialmente, nas leis econômicas da oferta e da demanda, onde o mercado está livre de controle estatal e é “autorregulado” pelas referidas leis de “mercado”.

1.2. As tecnologias da globalização ou como a globalização econômica não pode existir sem plataformas tecnológicas

Verificou-se que a característica central das grandes transições da técnica apresenta um processo de eliminação e substituição dos segmentos obsoletos das tecnologias que atingiram seus níveis de saturação e regeneração da parte reciclável, quando este é possível. Aqui está um momento decisivo no surgimento de uma inovação. Este conceito foi o grande contributo de Shumpeter, que em 1934 caracterizou a mudança tecnológica como fonte de “destruição criativa” que supera os monopólios e cria novas indústrias. Foi assim que, em meados do século 20, observou-se o esgotamento do sistema eletroquímico-químico ou paradigma operante, com o surgimento de tecnologias de substituição. Isso foi evidenciado com o desenvolvimento de materiais sintéticos, tecnologia nuclear, a eletrônica mais avançada e, o processamento de informações mais rapidamente.

Este ciclo, que colocou todo o sistema social, cultural e econômico em crise, ainda não terminou e foi chamado por “a terceira revolução tecnológica”, cujo paradigma central é o paradigma científico-tecnológico do transistor, que tem suas raízes na teoria da relatividade e na mecânica quântica, com base na qual a física dos semicondutores e, posteriormente, a física do estado sólido é desenvolvida. A partir deste último surge o transistor, e com ele a revolução da informação, uma invenção ou desenvolvimento de alta tecnologia, que mudou para sempre o mundo e a civilização atual e deu lugar a uma série de desenvolvimentos posteriores em que todos os processos de globalização. Embora múltiplos fatores atuem no fenômeno da globalização, não há dúvida de que o principal é o científico-tecnológico com o transistor como seu coração.

Para observar a gênese da globalização, cronologicamente, podemos afirmar que o período pós-guerra deu origem a novas formas de relações comerciais e econômicas entre as nações, além da aparência de um número significativo de organizações não-governamentais (ONGs), que estabeleceram novos tipos de relacionamentos e interações de tipo político, social, cultural e, claro, científico-tecnológico. A partir deste último ponto de vista, existem períodos-chave que afetaram a globalização e que podemos descrever da seguinte maneira:

- O transistor: de 1948 até o final dos anos 50, embora como uma unidade básica da era da eletrônica ainda em vigor na microeletrônica e na nano eletrônica. Aqui começa a eletrônica de consumo, a domesticação da tecnologia⁶ e com eles o acesso do público em geral à informação e a diferentes manifestações de cultura. Poderíamos dizer que aqui encontramos o nascimento da era da informação.

⁶ RÚA, Nelson. La domesticación de la tecnología. Una aproximación a la revolución científico-tecnológica del transistor y su impacto en la actual civilización. Medellín: ITM, 2005, p. 54.

- O circuito integrado: desde o final dos anos 50 e, embora o seu desenvolvimento continue hoje, seus dispositivos mais representativos são circuitos integrados digitais e circuitos integrados analógicos (com o amplificador operacional no topo). O circuito integrado impulsionou fortemente o desenvolvimento industrial e a eletrônica de consumo, bem como as telecomunicações, permitindo integrar centenas e milhares de transistores em uma superfície extremamente pequena.
- O microprocessador: no final dos anos 60 e início dos anos 70, embora o seu desenvolvimento ainda não pare, evoluindo para outros dispositivos, como o microcontrolador e os microprocessadores de alta integração. Este dispositivo catapultou completamente a era da automação industrial e controle automático, bem como o nascimento da computação pessoal.
- O computador pessoal e o sistema operacional do disco rígido: para o final dos anos 70 e início dos anos 80. Graças ao microprocessador (da Intel) e ao sistema operacional de disco-DOS (da Microsoft), a computação pessoal tornou-se uma realidade, já que seu nível de integração e miniaturização possibilitou passar dos mainframes e minicomputadores volumosos para os PCs (computadores pessoais) desenvolvido pela IBM. Hoje, a indústria de computadores avança e se espalha ao redor do mundo a passos largos. Poderíamos dizer que são os anos de 1980-1981 que dão origem à revolução da informação e inauguram oficialmente a sociedade do conhecimento.
- Microeletrônica e nano eletrônica: são frutos do terreno ocupado pela tecnologia dos circuitos integrados e por técnicas de alto nível de integração, altas velocidades de processamento, alta capacidade de armazenamento e capacidade de multi processamento. - A internet: embora seu nascimento deve estar localizado no início dos anos 60 com o Arpanet, uma rede informática dedicada a fins militares, não foi até o início dos anos 70 que foi usada em aplicações tímidas civis para troca de correio eletrônico. Em 1980, começou a ser conhecido como a Internet e o protocolo TCP/IP já estava no domínio público, mas a tecnologia associada à web ainda era muito anárquica. No entanto, em direção ao meio e final dos anos 80, seu uso começou a ser generalizado, inicialmente no nível corporativo, e depois no nível individual. É o início dos anos 90 que marca o verdadeiro boom da World Wide Web, como a Internet também é conhecida. É por isso que a revolução cultural da informação tem seu início, por outro lado.
- A superestrada da informação: de acordo com Bill Gates, fundador da Microsoft, em seu livro “Caminho para o futuro”, ainda não alcançamos esse estágio, e só o faremos após 2020, onde a rede informática que apoia a globalização será muito mais sólido e intrinca-

Se quisermos enunciar as indústrias tecnológicas que, a partir desse desenvolvimento crucial do transistor, deram origem à era eletrônica e ajudaram a moldar e promover a globalização como a conhecemos hoje, devemos referenciar o seguinte:

- Componentes eletrônicos: fabricantes de equipamentos e peças eletrônicas
- Comunicações: indústrias que giram em torno de comunicações de rádio e televisão e provedores de serviços telefônicos.
- Automação: indústrias que são especialistas no uso de dispositivos eletrônicos para gerenciamento e controle de máquinas de produção industrial.
- Informática: indústrias que produzem computadores e calculadoras.

Está amplamente demonstrado que cada uma dessas indústrias afetou o mundo e que a globalização como a conhecemos hoje não seria possível sem elas. As comunicações e a computação, como dissemos, são o motor da globalização e foram seus facilitadores; componentes eletrônicos miniaturizados com alta capacidade operacional permitiram o desenvolvimento de todos os tipos de equipamentos, instrumentos, dispositivos, ferramentas e sistemas, que fazem parte dos desenvolvimentos tecnológicos e inovações que transitem o mundo e impulsionam fortemente a economia global; finalmente, mencionemos que a automação mudou a produção industrial para sempre e facilitou a redução de custos e, conseqüentemente, o acesso de mais pessoas a mais produtos, em todo o mundo. Todas essas indústrias, em geral, afetaram a cultura global e geraram novos fenômenos sociais e outros, que seriam temas dignos de estudo por profissionais dedicados aos estudos de ciência e tecnologia e sociedade.

Para concluir este capítulo, digamos que o setor ETI (Eletrônica, Telecomunicações e TI), em geral, e as TIC (Tecnologias de Informação e Telecomunicações), em particular, constituem hoje o pilar fundamental da globalização, que não só eles deram origem a ele, mas não seria concebível com esses e, como fenômeno relacionado relacionados, são o suporte do estabelecimento da sociedade do conhecimento, que, embora seja baseada em informações, vai além da simples acumulação e transporte dela e fornece um tratamento inteligente para apoiar a tomada de decisões e obter serviços com algum valor agregado, uma característica comum dos bens e serviços baseados em tecnologia e conhecimento, típico da nova economia.

2. A GLOBALIZAÇÃO DA TECNOLOGIA OU DA TECNO-GLOBALIZAÇÃO

De acordo com Daniele Archibugi e Jonathan Michie⁷, as novas tecnologias sempre desempenharam um papel crucial nos processos de globalização econômica e social. Aeronaves, computadores e comunicações por satélite possibilitaram um alto nível, sempre em expansão, de troca de informações, comercialização de bens e contatos individuais em todo o mundo. Para aqueles que afirmam que a globalização atual seria impossível sem tais tecnologias.

O conceito de globalização da tecnologia é melhor entendido como o fenômeno que descreve e explica como o processo de globalização econômica e social é afetado não só por ele, mas também por si mesmo afetando a produção, distribuição e transferência de tecnologia. As estratégias, desenvolvidas tanto pelo governo como pelas instituições empresariais, para gerar tecnologia não são baseadas exclusivamente no país. As empresas têm que competir com um grande número de rivais internacionais o que os obriga a atualizar seus produtos e processos para serem competitivos. Isso tem um forte impacto na inovação, tanto para as empresas como para a nação, que exige uma excelente estruturação e articulação dos sistemas de inovação, como se verá abaixo.

2.1. A globalização do conhecimento científico-tecnológico

No passado, vimos como as fontes do conhecimento científico-tecnológico foram reajustadas pelos processos de internacionalização e hoje, mais radicalmente, pela globalização, forte-

⁷ ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. *Technology, Globalization and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 93.

mente (mas não só) apoiadas e estimuladas pelo desenvolvimento de novas tecnologias, comunicação e informação (TICs). A produção de conhecimento foi restringida pelos monopólios do conhecimento exercidos por poucos países industrializados ocidentais. A configuração do conhecimento científico-tecnológico no contexto de aplicações concretas torna-se tão importante, às vezes, como sua produção primária. O controle sobre redes difusas geograficamente amplas, de qualidade parcialmente “imaterial⁸” inerente às novas tecnologias é sempre mais difícil de alcançar. No entanto, graças à globalização, novos materiais e novos processos de produção começam a afetar o próprio sistema de produção.

2.2. Dimensões da globalização tecnológica

Em termos de globalização, é fundamental, de acordo com Archibugi e Michie⁹, fazer uma clara diferenciação entre três processos que são muitas vezes agrupados no chamado termo geral da globalização tecnológica e que, podemos abordar como suas dimensões, significados ou categorias:

- Exploração internacional de capacidades tecnológicas: as empresas tentam explorar suas inovações em mercados globais, seja através da exportação de produtos que incorporam ou através do licenciamento de know-how. Esta dimensão pode ser melhor descrita como “exploração global da tecnologia”;
- Colaboração, através das fronteiras, entre instituições públicas e empresariais para trocar e desenvolver know-how. Essa dimensão pode ser melhor descrita como “colaboração tecnológica global”;
- A geração de inovações em mais de um país, que se refere essencialmente às atividades das corporações multinacionais. Esta dimensão pode ser melhor descrita como “geração de tecnologia global”.

Podemos sintetizar o termo de globalização tecnológica ou simplesmente a tecnoglobalização como o fenômeno da globalização experimentado pelo mundo da invenção e da inovação. De forma mais reduzida, referiu-se ao fato de que a geração, transmissão e difusão de tecnologias vem aumentando progressivamente em seu escopo.

2.3. A economia do conhecimento

Em relação ao conhecimento científico-tecnológico, a produção tem sido tradicionalmente realizada por nações altamente industrializadas em que a própria prosperidade da nação foi associada a esse fato. Isso é evidenciado pelos investimentos em ciência e tecnologia feitos por seus governos, geralmente medidos em termos de porcentagem do PIB, que é significativamente alto em relação aos países menos desenvolvidos, não atingindo mais de 0,5% em décadas passadas. Outro elemento a considerar é que a capacidade de inovação nessas nações industrializadas é muito alta, o que é evidente em sistemas de inovação nacionais, sólidos e consolidados. Em termos globais, a produção científica é globalizada através da mídia, através de atividades de divulgação de informações em publicações especializadas ou em programas de disseminação

⁸ NOWOTNY, Helga; SCOTT, Peter; GIBBONS, Michael. Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an age of Uncertainty. Cambridge: Polity Press y Blackwell Publisershs, 2001.

⁹ ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. Technology, Globalization and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 97.

científica e tecnológica. O núcleo da produção como um fato global centra-se, então, na informação, não no conhecimento. Geralmente, não há distribuição ou transferência de conhecimento científico, mas, eventualmente, tecnologia, como produto do desenvolvimento científico.

Na prática, a globalização científico-tecnológica, isto é, falar sobre uma ciência e tecnologia globalizadas, não é adequada. É preferível falar sobre tecno-globalização ou globalização tecnológica ou globalização da tecnologia. Nesse sentido, as três atividades básicas relacionadas ao conhecimento, que são produção, distribuição e transferência, são claramente delineadas. Geralmente, a produção está em mãos dos países de economia desenvolvida e altamente inovadora mesmo quando, em alguns casos, a produção de tecnologia é feita, do ponto de vista da produção, através dos sistemas de maquilas ou montagem de plantas de produção em diferentes países para o gerente de tecnologia.

O conceito de globalização é evidente nos processos de distribuição de tecnologia, que geralmente são realizados através de acordos entre a empresa produtora, geralmente uma empresa transnacional, e a empresa de compra ou de recebimento. Esses acordos variam de acordos de distribuição ou representação exclusiva, joint ventures e acordos de licenciamento e franquias. Por outro lado, no que diz respeito à transferência de tecnologia, o assunto é muito restrito, em parte devido a altos custos da tecnologia a ser transferida, geralmente inacessíveis para empresas de países em desenvolvimento ou por razões de interesse privado da empresa produtora, motivado por questões de competitividade ou questões de mercado, ou ainda, para restrições do governo do país ao qual pertencem, tendo em vista barreiras restritivas que são impostas, invocando motivos de segurança nacional ou políticas. Em um pequeno número de casos, a transferência ocorre, geralmente por razões econômicas, dado o potencial de um mercado potencial para a tecnologia em questão e as condições favoráveis fornecidas pelo governo do país receptor. Tal é o caso da produção de veículos de várias empresas europeias na China, atraídas pelos baixos custos de produção e um mercado de mais de um bilhão de pessoas.

Antes de recorrer ao tema da globalização do conhecimento, considerá-lo como público ou privado, vale a pena mencionar aqui alguns termos que geralmente são usados, de forma indistinta e questionável, para se referir à economia do conhecimento. Eles são: economia nova, economia globalizada, economia da informação, e-economia ou economia digital, ou seja, baseada em mídia eletrônica ou TIC, era de informação e sociedade do conhecimento, entre outros. O importante é saber que a globalização é uma das manifestações da economia do conhecimento, para não falar do fenômeno mais característico.

Por outro lado, é necessário mencionar, neste ponto, os três princípios que regem a nova economia e que se constituem nas regras do jogo para as nações serem competitivas e que já foram evidentes ao longo do presente trabalho. :

- Globalização: esta é talvez a regra mais chocante e ameaçadora do jogo, pois como um fenômeno abrange todas as áreas da economia e da cultura e todos os campos do conhecimento. A manifestação mais reconhecida da globalização é, então, a globalização da economia.
- Conhecimento: o século 21, de acordo com os futurólogos, é o século da predominância da ciência e da tecnologia. O maior valor agregado não terá produção de fabricação, mas um produto intangível que é conhecimento. Essas foram as premonições Alvin Toffler nos anos 70, a partir das páginas dos livros bem conhecidos: “O Choque do futuro” e a “Terceira Onda”. Dizemos que a nova economia é a sociedade do conhecimento e outros sustentam que é a sociedade de aprendizagem. Uma sociedade cuja economia gira em torno de produtos (bens e serviços) com base em conhecimento e tecnologia.

- A informação: a matéria-prima do negócio da nova economia e o desenvolvimento da inovação tecnológica é a informação e isso é suportado na mídia impressa (tradicionalmente) e agora, com as TIC's, faz isso em mídia eletrônica e óptica. Segundo Toffler, a humanidade passou por três ondas em sua evolução: a primeira é a agricultura, a segunda é industrial e a terceira, na qual estamos, é a informação.

2.4. A globalização não significa conhecimento como bem público

Apesar de os criadores da globalização proclamá-lo como uma panaceia para resolver todos os males das economias marginalizadas dos países de baixo desenvolvimento, isso não permitiu uma verdadeira “globalização da tecnologia” e, ainda menos, da ciência. Podemos afirmar, no entanto, que o mundo está testemunhando uma globalização sem precedentes de informações e não do conhecimento. Por exemplo, temos a informação (de divulgação) sobre o genoma humano, mas não o conhecimento científico fundamental de como manipular um determinado gene para prevenir a aparência de uma certa doença ou as tecnologias necessárias para isso; isso para falar sobre um fato científico. Em termos de tecnologia onde, por exemplo, no caso da eletrônica de semicondutores, a informação necessária está disponível para usar um determinado chip (circuito integrado) no projeto e fabricação de equipamentos eletrônicos, mas não o conhecimento sobre a tecnologia para fabricação do próprio chip.

O acesso à informação e, ainda mais, ao conhecimento deve ser um assunto comum, fácil e gratuito, sem barreiras ou restrições, correspondendo a um mercado livre de ideias, informações e conhecimento, tais como a essência da globalização; mas isso não acontece na prática, não podendo falar ou democratizar a informação, embora seja uma questão menos difícil e, ainda menos, conhecimento científico-tecnológico ou livre fluxo de informações ou do conhecimento científico-tecnológico chave. As barreiras para o acesso ao conhecimento e o livre fluxo de informação são motivadas, por um lado, por questões de domínio privado, no caso das empresas que as produzem, por razões econômicas e controle de mercado; e, por outro lado, para questões de propriedade do Estado, não necessariamente públicas, no caso dos governos, por razões de domínio político e econômico e, por razões de segurança, como a situação que surge com a ameaça terrorista após os acontecimentos do 11 de novembro, data da qual o governo americano bloqueia a publicação de certas informações científicas e tecnológicas em revistas especializadas devido ao perigo de levar os terroristas a fabricar armas nucleares, bacteriológicas ou de destruição em massa, o que vai contra a tendência globalizadora proclamada pelas comunidades acadêmicas e científicas e que eles queriam adotar, sem interesses insignificantes, sejam eles econômicos ou políticos.

De acordo com o acima exposto, os países subdesenvolvidos têm acesso a informações geralmente superficiais porque o conhecimento especializado do saber científico-tecnológico é controlado pelas nações industrializadas mais desenvolvidas, com as quais o conhecimento perde seu caráter desejado como bem público e ele é transferido para a esfera privada, apesar dos atos globalizantes que são respirados em todo o mundo. Assim, se o conhecimento é um bem privado, nunca haverá uma globalização real do conhecimento, mas uma simples liberalização da informação, mas não de toda informação.

3. O FUTURO DA GLOBALIZAÇÃO. TENDÊNCIAS GLOBAIS, TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS E PARADIGMAS

Os pensadores da perspectiva tecnológica e comercial¹⁰ argumentam que as chaves para o futuro de todos os tipos de organizações (públicas ou privadas, com ou sem fins lucrativos, nacionais ou internacionais) que desejam participar ativamente de um mundo globalizado e serem sustentáveis a longo prazo em cenário de alta concorrência, são:

- Excelência como o centro dos processos de qualidade total e melhoria contínua, uma vez que a qualidade é um dos paradigmas fundamentais da competitividade neste século.
- Inovação tecnológica, como fator chave para a conquista de uma vantagem competitiva verdadeiramente essencial.
- Antecipação, a capacidade de obter as informações necessárias para estar no lugar certo, no momento certo, com um produto ou serviço excelente e inovador (evitando problemas ou criando oportunidades no mercado, além da criação de planos de contingência criativos quando o problema não pode ser evitado e cuidar da demanda em tempo hábil) e ter uma visão prospectiva no campo tecnológico e empresarial

As chaves apontam para a competitividade da organização, em uma microescala, o que implica a criação de uma cultura de inovação incorporada como parte da cultura organizacional. Se nos referimos à competitividade de uma nação, em escala macro, isso implica a definição e implementação de um sistema nacional de inovação acordado entre a universidade, o governo e o setor produtivo, embora agora seja geralmente falado, de forma mais estratégica, de sistemas regionais de inovação, tendo em conta as características altamente diferenciadas que podem existir entre as regiões de um país. Em ambos os casos, é necessária a prospectiva para visualizar as tendências globais e tecnológicas e dar uma visão panorâmica dessas tendências que permitem estabelecer o caminho a seguir, em matéria de inovação, bem como os paradigmas que ocorrerão ou serão mantidos. Tudo isso constitui, sem dúvida, uma rica fonte de informação para o desenvolvimento tecnológico e a inovação, em alguns domínios em que as empresas do Terceiro Mundo podem competir com alguma vantagem, o que implica uma orientação dos esforços dos sistemas de inovação para aproveitarem as potenciais vantagens oferecidas por tais tendências.

a) Tendências globais

- A intensificação da comunicação como chave para negócios nos mercados globais
- Torne-se global para crescer
- Aumento do consumo de produtos verdes
- O despertar da China, com seus dois sistemas econômicos e um sistema político único
- Empresas multinacionais de amplo alcance, com cobertura mundial
- As barreiras do fosso cultural antes da globalização diminuem
- Estabelecimento de parcerias e alianças

b) Tendências tecnológicas

- Compreensão abrangente dos processos de pensamento - medicamentos inteligentes

¹⁰ BARKER, Joel Arthur. Paradigmas: el negocio de descubrir el futuro. Bogotá: Mc Graw Hill, 1995, p. 60.

- O cérebro em uma miniaturização de chips, alta velocidade, alta capacidade com o enorme negócio da microelectrónica
- Satélites de energia solar que fornecem energia limpa e abundante
- Robótica - sistemas especialistas reais, graças à inteligência artificial, redes neurais, algoritmos genéticos e lógica difusa
- Tecnologias de reconhecimento de voz - a conexão perfeita com informações
- Tecnologias ópticas - para a máxima observação em todos os níveis
- Biotecnologia

c) Campos científico-tecnológicos que oferecem excelentes possibilidades de inovação

- Telecomunicações
- Eletrônica
- Computadores
- Novos materiais
- Óptica
- Biotecnologia
- Energia
- Robótica
- Genética
- Espaço

4. O IMPACTO DA GLOBALIZAÇÃO NA INOVAÇÃO EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

A importância dos fatores específicos inerentes a uma nação, ou seja, sua história, suas tradições, suas peculiaridades, idiosincrasias, cultura, política etc. e, seu impacto no desenvolvimento da atividade tecnológica tem sido bem delimitados desde meados dos anos 80. Em 1987, Chirs Freeman introduziu o conceito de “Sistemas Nacionais de Inovação” para descrever e interpretar o comportamento do país com maior sucesso econômico do período da pós-guerra, especialmente o Japão. Nos anos seguintes, este conceito experimentou uma difusão notável e foi aplicado a vários países e a diferentes áreas. Embora o conceito de sistemas nacionais de inovação seja definido e aplicado de várias maneiras, diferentes autores concordam que esses fatores específicos de uma nação desempenham um papel fundamental na delimitação da mudança tecnológica. Alguns desses fatores são institucionais, como educação, suporte público para inovação industrial e esquemas tecnológicos relacionados à defesa, o que é válido em países com alto nível tecnológico. Outros têm suas raízes na história e têm a ver com a cultura, o tamanho, a língua e a vocação de uma nação. É fundamental, para a estruturação de um sistema nacional de inovação, as formas como as diferentes partes da nação interagem, isto é, as universidades, os centros de pesquisa, as empresas e outros.

4.1. O impacto sobre a capacidade inovadora de uma nação

Os conceitos de “tecnacionalismo” e “tecnoglobalismo” são relevantes para instituições públicas e empresariais, o que implica que essas diferentes instituições terão que se relacionar em seus próprios canais para os processos de criação de um sistema nacional de inovação, em discussão. Em geral, as instituições públicas normalmente operam na escala de seu próprio estado territorial e são fortemente influenciadas pelo processo de globalização, uma vez que as atividades que ocorrem no seu próprio território têm efeitos além de suas fronteiras e podem para ser afetado por decisões tomadas por outros Estados.

A fim de analisar mais de perto o impacto da globalização sobre a inovação, é necessário fazer uma distinção entre inovação e difusão (para não confundir a disseminação com a comunicação). A mudança técnica na indústria tem tradicionalmente envolvido duas atividades básicas: a primeira tem a ver com o desenvolvimento e comercialização inicial de inovações significativas. O segundo tem a ver com a difusão, um conceito que os economistas associam ao processo de aplicação progressiva e ampla de inovações. A primeira dessas atividades geralmente é desenvolvida em países avançados e eles alcançam outros países através de processos de internacionalização. O segundo tem que fazer mais do que com a aquisição de máquinas ou projetos de produtos, com a assimilação do know-how operacional relacionado, mas sem implicar uma transferência real de tecnologia.

Dependendo de como se olha, a tecnologia-globalização pode significar uma ameaça catastrófica ou uma oportunidade de acessar certas tecnologias ou, pelo menos, se aproximar delas. Isso implica que os sistemas de inovação devem ser claros não só sobre a diferença entre inovação e difusão, mas também entre a capacidade de produção da nação e as capacidades tecnológicas que possui, em suas empresas e em indivíduos. Por outro lado, deve olhar para os países industrializados, aproveitando os benefícios da globalização da informação e levando em consideração os padrões de acumulação tecnológica (aprendizagem) que contribuem para a capacidade tecnológica da nação e a forma como ela é vez que, influencia a mudança técnica e seu uso, com vista a expandir a capacidade de produção e se inserir, com sucesso, na economia globalizada. Esses padrões de acumulação estão relacionados a diferentes formas tecnológicas e contribuem para criar a base para mudanças dinâmicas com vantagem competitiva. Essas características principais são:

- Conhecimento tácito e específico
- A importância central das empresas comerciais
- Redes e links entre empresas
- Aprendizagem cumulativa
- Identificação de descontinuidades em mudanças técnicas
- Empresas industriais como criadoras de capital humano
- A complementaridade das importações de tecnologia e a acumulação tecnológica local.
- Quanto à questão dos mercados, governos e instituições:
- Estrutura de mercado e pressões competitivas
- Governos e falhas do mercado: educação, treinamento e pesquisa
- O significado econômico da pesquisa acadêmica

- Intervenção política e descontinuidades tecnológicas
- A complementaridade entre instituições de infraestrutura e empresas
- Instituições financeiras e administração

4.2. Sistemas de inovação diante da globalização

O conceito de um sistema nacional advém da obra de Friedrich List¹¹ (1841), quando publicou seu livro sobre “O sistema nacional de economia política”, do qual os economistas começaram a ter um tímido interesse pelos fatores específicos inerentes ao tema, observando que o sistema econômico afeta a estrutura, o consumo e o crescimento, e sua abordagem do que seria chamado sistema nacional de ciência e tecnologia e sistema de inovação nacional, uma questão que permaneceu sem abordagem séria e profunda por várias décadas. Cento e cinquenta anos depois, o conceito de sistemas nacionais de inovação é, mais uma vez, na agenda daqueles que exercem a política e aqueles que fazem a academia. Hoje em dia, em relação aos sistemas nacionais de inovação, são considerados os seguintes elementos fundamentais para definir a estrutura e explicar o comportamento das nações:

- Educação e treinamento, como componentes vitais do desenvolvimento econômico
- Recursos de ciência e tecnologia. O nível de recursos dedicado por cada país às atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e outras atividades relacionadas à inovação (como design, engenharia, usinagem e outros) representam uma característica básica dos Sistemas Nacionais de Inovação.
- Estrutura industrial. As empresas são os principais agentes da inovação tecnológica. A estrutura industrial de uma nação condiciona a natureza de suas atividades inovadoras
- Pontos fortes e fracos da Ciência e Tecnologia. Cada país deve reconhecer seus pontos fortes e fracos em diferentes campos da ciência e da tecnologia para orientar seus esforços na melhor direção.
- Interações dentro do sistema de inovação. A inclinação das diferentes instituições para coordenar suas atividades e interagir com outros atores difere amplamente entre os países. Isso é algo a ser reconhecido e catalisado pelos órgãos de governo do sistema.
- Absorção de países estrangeiros. O funcionamento dos diferentes aspectos dos sistemas nacionais de inovação precisa ser considerado no contexto do aumento da integração internacional.

No entanto, ao analisar os sistemas nacionais de inovação, é necessário levar em conta algumas implicações ou questões de interesse, especialmente quando se destina a contribuir para a definição, estruturação e implementação do mesmo. Alguns aspectos são:

- As nações diferem nos métodos utilizados para promover a inovação, bem como na quantidade e significado das inovações resultantes desse esforço
- Quais são as implicações disso para a compreensão do processo de mudança tecnológica e quais são as implicações da política pública na matéria?

¹¹ LIST, Georg Friedrich. Sistema Nacional De Economia Política. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

Do acima, surgem as seguintes observações, de acordo com Archibugie e Michie¹²:

- Embora algumas das principais características dos sistemas inovadores possam ser transferidos de um país para outro, outros não podem ser facilmente transplantados, especialmente a curto prazo.
- Não há modelo único que, por si só, seja capaz de produzir um comportamento econômico bem-sucedido.
- Nações que não conseguem explorar a inovação podem encontrar-se numa armadilha de subdesenvolvimento.
- Historicamente, o sistema de inovação de um país tem muitas vezes desempenhado um papel importante na obtenção e consolidação de vantagens competitivas, no sentido de Porter¹³, com seu conceito de vantagem competitiva das nações e pode ser constituído como força motriz da hegemonia econômica.

Por outro lado, vários autores¹⁴ (Rosenberg, Nelson e Winter, Dosi e Freeman) sugeriram que mudanças tecnológicas significativas são geralmente levantadas como resultado de regimes específicos projetados para atender a propósitos específicos. Historicamente, verificou-se que muitos sistemas nacionais surgem quando necessário, devido à necessidade de competitividade e desenvolvimento, integrar em uma única unidade, os sistemas tecnológicos existentes em um país que tem trabalhado de forma separada e independente, desarmado dos propósitos acordos nacionais. Os sistemas tecnológicos são tradicionalmente definidos em termos de concentração industrial, barreiras à entrada, intensidade da P&D industrial e os métodos utilizados para garantir o retorno da inovação. Respeitando as particularidades de cada sistema, um sistema nacional busca, entre outros, a unificação de critérios e a articulação dessas atividades de forma consistente com os propósitos de desenvolvimento da nação.

Se o atual mundo da globalização for seguido, é bem possível que a importância dos fatores específicos inerentes a uma nação, que geralmente definem as características do sistema de inovação, diminuirá inversamente e proporcionalmente ao aumento da globalização da tecnologia e de outros processos industriais e econômico. Isto é assim porque o impacto da globalização, no sentido amplo do termo, é tal que levou à globalização da vida política, social e cultural, influenciando dramaticamente as comunidades locais, incluindo os Estados-Nação, bem como alguns elementos menores de identidade nacional, cidadania e autoridade política.

Subjuga, também, outra questão a ser debatida: deveríamos falar sobre tecno-nacionalismo ou tecno-globalismo? A resposta a esta questão dependerá, em grande medida, das implicações políticas diretas nos sistemas nacionais de inovação e nas políticas nacionais de tecnologia industrial. Em parte, isso tem a ver com quem será o destinatário dos benefícios da globalização, as empresas ou todo o país, o que afeta a orientação de recursos e esforços.

Se nos atermos nos argumentos de Archibugie e Michie¹⁵, e de acordo com as exposições anteriores, podemos estabelecer que as consequências de cada uma das três categorias ou dimensões da tecno-globalização sugerem que o papel da política de inovação não se torna necessariamente menos importante devido à globalização. A produção e exploração de inovações exige

¹² ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. *Technology, Globalization and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 101.

¹³ PORTER, Michael. *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara, 1991.

¹⁴ DOSI, Giovanni; NELSON, Richard; WINTER, Sidney. *The nature and dynamics of organizational capabilities*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

¹⁵ ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. *Technology, Globalization and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 101.

que os governos nacionais estabeleçam um regime de acordo com os critérios dos quais as novas tecnologias podem ser exploradas dentro das suas fronteiras. As colaborações internacionais, de fato, dependem da natureza das capacidades tecnológicas nacionais associadas ao parceiro esperado. Apesar da tendência de globalização generalizada, o papel das nações na organização de atividades inovadoras permanece crucial, e é por isso que é tão importante para um governo assumir seu grande compromisso com o sistema de inovação com os fatores característicos, na perspectiva de *State-Nation*, uma vez que assume o seu papel na promoção da inovação tendo em conta as dimensões da tecno-globalização. Nesta ordem de ideias, a dicotomia global/nacional não teria sentido.

É claro que os efeitos do tecno-globalismo na especialização tecnológica nacional não parecem ser os que levam a uma maior uniformidade na definição dos padrões de pontos fortes e fracos. São as nações cada vez mais diferentes e as operações internacionais das grandes empresas que estão explorando e desenvolvendo essa diversidade. De acordo com a teoria da acumulação tecnológica internacional, os países têm seus próprios setores e campos de vantagem competitiva, o que é consistente com as dimensões da tecno-globalização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A globalização representa a promessa de colocar a ciência e a tecnologia ao alcance das pessoas, mas, na prática, o aumento delas significa que qualquer perda de competitividade resulta em uma perda maior de mercados, fora e em casa, com uma perda consequente de empregos e impacto do padrão de vida dos habitantes da nação;
2. Os limites ou fronteiras dos processos de globalização ocorrem nos chamados países desenvolvidos. Os menos desenvolvidos permanecem excluídos, embora os primeiros não hesitem em confiar neles, especialmente quando se trata de obter matérias-primas a preços ridiculamente baixos;
3. Apesar das proclamações dos benefícios da globalização para o progresso dos povos, as consequências que já estão sendo sentidas têm a ver com o empobrecimento dos países do terceiro mundo, o saque até o esgotamento dos seus países, das matérias-primas, industrialização selvagem com base em um processo de instalação de indústrias poluentes que já estão mostrando seus efeitos desastrosos para o desenvolvimento econômico sustentável;

Mas, apesar do acima exposto, paradoxalmente, a globalização também acontece quando há uma consciência global sobre problemas ambientais, ecológicos, sociais e políticos que transcendem as fronteiras e as ações políticas dos governos de certas nações.

O problema subjacente é saber até que ponto esta consciência pode contrariar a enorme depredação dos recursos naturais e o absurdo colossal de poluir e destruir o meio ambiente.

Em muitos países, a globalização foi deixada apenas no aspecto da internacionalização em relação à liberação das importações, ou seja, uma abertura econômica unidirecional, totalmente desequilibrada ou inexistente em termos de exportações e inserção na economia global através de processos inovadores sistemáticos, que são muito tímidos ou inexistentes, na perspectiva do esforço dos governos, e são limitados, no máximo, aos esforços individuais e isolados de algumas empresas, mas sem qualquer relação ou articulação entre eles.

O conhecimento científico e tecnológico é produzido e traduzido para a produção de bens e serviços pelas nações industrializadas, mas as nações consumidoras só podem acessar a distribuição, não a produção e, em alguns casos, a transferência de tecnologia, geralmente em condições muito onerosas. Isto significa que o conhecimento científico-tecnológico não é um bem público, contra o que se possa acreditar, não está sujeito a políticas de democratização e livre acesso e seu controle é exercido claramente, por razões econômicas e/ou de dominação política e militar, pelas nações industrializadas avançadas.

A globalização se baseia nas TIC e aumenta o boom da mídia, permitindo que as pessoas sejam trazidas mais próximas ou façam conhecimentos remotos, em tempo real, para qualquer pessoa ou lugar do mundo, mas também estão criando uma espécie de sociedade da isolamento e egoísmo em que os seres humanos são bombardeados por tantos estímulos e informações que os mergulham em um estado de fascínio e dependência com que surgem atitudes isolacionistas doentes e o desejo de não se relacionar com as pessoas, mas de forma virtual e despersonalizada , através da Internet.

Embora os fatos e os personagens que intervêm nos acontecimentos do mundo sejam conhecidos, através das plataformas tecnológicas da globalização, as consciências também são manipuladas de forma massiva e a realidade é distorcida em níveis ridículos, quase como se estivéssemos na Idade Média.

Os sistemas nacionais de inovação devem observar os diferentes fatores que influenciam as políticas de inovação do ponto de vista da globalização, mas, em geral, a tecno-dependência limita a capacidade de inovação para a distribuição e a transferência, e quando isso acontece no campo da produção da tecnologia, em geral, os bens e serviços resultantes são de baixa intensidade tecnológica e de baixo valor agregado, sem grandes pretensões de competitividade.

A realidade que nos acompanhará nos próximos anos é de que a globalização é essencialmente um fenômeno dos três mais poderosos blocos econômicos do mundo (a União Europeia, Oriente Médio e América do Norte) e apenas secundariamente uma discernível pelo mundo no caminho certo desenvolvimento

Apesar da produção de ciência e tecnologia para atender às demandas de uma economia global e apesar da onda de globalização tecnológica que parece quebrar em todos os lugares como uma grande redenção para o desenvolvimento, a globalização econômica realmente forçou os países subdesenvolvidos a abrir seus mercados às mercadorias (intensivas em tecnologia) dos países industrializados mais avançados e, ao mesmo tempo, proteger os mercados desses países, que se traduz no fato terrível que a globalização torna os ricos cada vez mais ricos e os pobres cada vez mais pobres ... e nas palavras do prêmio Nobel Joseph E. Stiglitz, cada vez mais irritado.

Finalmente, concluirei este trabalho com um pensamento curto mas bonito para significar que em um mundo globalizado, como hoje, tudo está interligado, que cada ator é interdependente dos outros e que essa conexão se torna tão intangível e sutil , muitas vezes estabelecido por intrincados e complexos fios invisíveis, que às vezes, sem perceber o que acontece em outras regiões, nos afetam positivamente ou negativamente, o que implica que, embora a globalização seja um fato determinista e inevitável, ainda podemos pensar na obtenção de receitas de seus aspectos positivos por causa do desenvolvimento e bem-estar das nações.

REFERÊNCIAS

- ARCHIBUGI, Daniele; MICHIE, Jonathan. **Technology, Globalization and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- ARISTIZÁBAL FERNÁNDEZ, Jesús. **El avance de la humanidad a través de los hitos tecnológicos**. Bogotá, Revista Innovación y Ciencia, Vol. V, No. 2, 1996, págs. 54-64.
- BARKER, Joel Arthur. **Paradigmas: el negocio de descubrir el futuro**. Bogotá: Mc Graw Hill, 1995.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede – A era da informação**. Vol. 1. 10ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.
- CHESNAIS, François. **La mondialization du capital**. Paris: Syros, 1994.
- DOSI, Giovanni; NELSON, Richard; WINTER, Sidney. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- LIST, Georg Friedrich. **Sistema Nacional de Economía Política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983
- NOWOTNY, Helga; SCOTT, Peter; GIBBONS, Michael. **Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an age of Uncertainty**. Cambridge: Polity Press y Blackwell Publishers, 2001.
- PORTER, Michael. **La ventaja competitiva de las naciones**. Buenos Aires: Vergara, 1991.
- ROSENBER, Nathan. **Economía del cambio tecnológico**. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica, 1979.
- RÚA, Nelson. **La domesticación de la tecnología**. Una aproximación a la revolución científico-tecnológica del transistor y su impacto en la actual civilización. Medellín: ITM, 2005
- STIGLITZ, Joseph. **El malestar en la globalización**. Bogotá: Taurus, 2002.
- TOFFLER, Alvin. **La tercera ola**. Barcelona: Plaza & Janés, 1982.
- TOFFLER, Alvin. **El shock del futuro**. Barcelona: Plaza & Janés, 1984.
- TORRES, Jurjo. **Globalización e interdisciplinarietà: el currículum integrado**. Madrid: Morata, 1994.

Recebido em: 02 jul. 2019.

Aceito em: 17 jan. 2020.