

INOVAÇÃO PARA ALÉM DO SÉCULO XXI

GLESSIA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

LUIZ CARLOS DI SERIO

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)

Agradecimento à órgão de fomento:

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

INOVAÇÃO PARA ALÉM DO SÉCULO XXI

1 INTRODUÇÃO

A inovação exerceu papel fundamental no desenvolvimento das sociedades ao longo dos séculos, sendo responsável por inúmeras soluções para os problemas da humanidade (DAGNINO, 2001; GARCÍA-SÁNCHEZ; SILES; VÁZQUEZ-MÉNDEZ, 2019; NELSON; ROSENBERG, 1993). Estima-se que aproximadamente 80 milhões de pessoas tiveram suas vidas poupadas com o advento da penicilina, 50 milhões com a criação do soro caseiro, 06 bilhões tenham acesso à eletricidade e 04 bilhões tenham acesso à internet (ONU, 2020a), e que inovações como o projeto genoma humano, o transplante de coração, a fissão nuclear, a fibra ótica, a refrigeração, o *laser*, o transistor, entre outros, tenham sido decisivas para o bem-estar social e a prosperidade econômica (DEATON, 2017). Essas inovações foram fruto de pesquisa básica ou aplicada, cujos esforços financeiros governamentais converteram o talento do indivíduo destrutivo e criativo de Schumpeter em inovações que mudaram os rumos da civilização (McCRAW, 2007).

Atualmente, a inovação tem migrado da resolução em larga escala de problemas essenciais da humanidade para a conectividade e tem levado empresas conhecidas por práticas cada vez mais refinadas de trabalho, ambientes interativos e modelos de negócios voltados às práticas sociais existentes (ARCHIBUGI, 2017) ao posto de “gigantes da inovação do mundo moderno”. De fato, empresas como Facebook e Twitter alcançaram cerca de US\$ 630 bilhões e US\$ 25 bilhões, respectivamente, em valor de mercado em apenas 16 e 14 anos de existência; e é consenso que a sociedade atual enxerga as redes sociais como uma extensão do seu modo de vida - 3,5 bilhões de pessoas possuem cadastro em alguma rede social (GLOBAL DIGITAL STATSHOT, 2019) - e que essas inovações trazem consigo um *corpus* de aceitação e velocidade de atualização jamais vista em outra época (ZOLKEPLI; KAMARULZAMAN, 2015).

Entretanto, embora seja inegável que o desempenho financeiro das “gigantes da inovação do mundo moderno” seja superior as dos séculos anteriores e que suas inovações são cada vez mais sofisticadas, cabe refletir sobre uma questão fundamental: “como comparar essas inovações com o *laser*, o transistor, a máquina de *Turing* (o precursor teórico dos computadores) e o mapeamento do genoma humano, inovações que deram origem a uma grande quantidade de produtos transformadores?” (STIGLITZ, 2016, p. 379). Até que ponto as inovações atuais, voltadas à “economia de tempo e de custo” têm contribuído para a melhora nos padrões de vida da população mundial? (LUNDVALL, 2013).

Embora haja avanço tecnológico considerável e diversas questões da humanidade já tenham sido superadas, 821 milhões de pessoas ainda morrem de fome no mundo; 4,5 bilhões não têm acesso ao saneamento básico seguro; 500 milhões de crianças correm o risco de seqüelas graves no organismo por desnutrição; 3,5 bilhões de pessoas ainda vivem abaixo da linha da pobreza (ONU, 2020a); e “01 bilhão de pessoas ainda padecem com padrões de vida, educação e expectativa de vida que são apenas um pouco melhores que dos seus ascendentes” (DEATON, 2017, p. 35). Do ponto de vista econômico, mesmo o PIB dos países mais desenvolvidos do mundo não tem impedido o avanço da desigualdade e a destruição de oportunidades (DEATON, 2017; STIGLITZ, 2016). Estima-se que nos Estados Unidos, berço das inovações modernas, 23,1% das crianças é pobre (DEATON, 2017) e que o mundo esteja enfrentando maior nível de desigualdade (STIGLITZ, 2016).

Essas mazelas se perpetuaram mesmo com o conhecimento científico sofisticado que a civilização atual possui e agora estão “escancaradas” em meio à pandemia do COVID-19, que tem mostrado as fragilidades sociais que ainda assolam o mundo. Tal cenário permite questionar porque esses problemas ainda não foram resolvidos. Diante do exposto, este ensaio

discute a influência da trajetória do campo de inovação no desenvolvimento das sociedades e os rumos que podem ser tomados para uma inovação para além do século XXI.

2 INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: ENTRE TRAJETÓRIAS E ATALHOS

O conceito de desenvolvimento tem suas bases na antropologia, ciência política, economia e sociologia (SANTOS *et al.*, 2012) e pode ser definido como o processo de evolução de uma sociedade em relação ao seu estado anterior (DEATON, 2017). Esse processo de evolução depende do rompimento de velhos preceitos e da criação de soluções que se mostrem mais adequadas ao sistema econômico, social e político vigente (SCHUMPETER, 1911). É nesse ponto que a inovação se torna a base do desenvolvimento.

O desenvolvimento humano é marcado por ondas de inovação que alteram o *status quo* vigente (ANDERGASSEN; NARDINI, 2005). Essas mudanças levam a expansões econômicas quando associadas à introdução de novos produtos, processos e serviços bem-sucedidos, e a depressões quando ligadas a períodos de estagnação com a introdução de poucas inovações (ARCHIBUGI, 2017). Elas são normalmente impulsionadas por alterações tecnológicas contínuas e descontínuas que afetam os processos subjacentes e os próprios produtos, e exigem rearranjo estrutural (CHRISTENSEN, 1997; DOSI, 1982; FREEMAN, 1979; NELSON; WINTER, 1982; PAVITT, 1984; ROSENBERG, 1982; TUSHMAN; ANDERSON, 1986; UTTERBACK; ABERNATHY, 1975).

Esses saltos de inovação são dependentes do caminho histórico escolhido e das expectativas sociais expressas ao longo do caminho - caminho de dependência (AGHION *et al.*, 2019), e também podem ser modificados por agentes econômicos caso haja esforço nesse sentido - inovação induzida (HERMAN; XIANG, 2019; RUTTAN, 2000). Independente da vertente adotada, para que a mudança ocorra é necessário que ela esteja na pauta política e que as instituições assumam esse compromisso, caso contrário haverá sobreposição entre os interesses econômicos e os sociais (AGHION *et al.*, 2019).

Ao longo da história ocorreram cinco grandes ondas de inovação, assim chamadas por representarem saltos significativos de mudança social e tecnológica no mundo: a primeira representada pela Revolução Industrial; a segunda pela Idade do Vapor; a terceira pela Era da Eletricidade; a quarta pela Produção em Massa; e a quinta pelas Tecnologias da Informação e Comunicação e Redes (DESHA; HARGROVES, 2011; JOHNSON-BEY, 2013; SEEBODE; JEANRENAUD; BESSANT, 2012). Essas ondas representam diferentes paradigmas técnico-econômicos com uso de tecnologias de produção específicas a cada fase do desenvolvimento capitalista e arranjo institucional (ARCHIBUGI, 2017), conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1: Fases do desenvolvimento capitalista e categorias de empresas de Pavitt

Período	Paradigmas técnico-econômicos	Organização industrial	Tipos de indústrias	Categorias de firmas de Pavitt
1770-1840	Mecanização precoce	Importância crescente das pequenas empresas de manufatura	Têxteis, oleiros, maquinaria	Dominada pelo fornecedor
1840-1890	Energia a vapor e ferrovia	Separação de produtores de bens de capital e de consumo	Engenharia mecânica, aço e carvão	Fornecedores especializados
1890-1940	Oportunidades associadas e descobertas científicas	Surgimento de grandes empresas	Química, maquinaria elétrica, engenharia	Baseada em ciência
1940-1980	Revoluções fordistas e tayloristas	Concorrência oligopolista pelo consumo em massa	Automóveis, produtos sintéticos, bens duráveis	Intensiva em escala
1980-2010	Informação e comunicação	Redes de empresas, fortes interações	Microeletrônica, telecomunicações,	Intensiva em conhecimento

		usuário-produtor	software	
--	--	------------------	----------	--

Fonte: Freeman (1987) e Pavitt (1984, 1990) *apud* Archibugi (2017, p. 536)

Cada fase de desenvolvimento carrega consigo estímulos institucionais e crenças sociais disseminados em diferentes contextos socioeconômicos e que auxiliaram a compor e a difundir mundialmente o paradigma técnico-econômico correspondente (LUNDVALL, 2017). De fato, olhar para a trajetória de inovação representada em cada paradigma permite mapear a evolução econômica, social, cultural e política ocorrida ao longo do tempo e os estímulos que tornaram possível o surgimento de cada paradigma (ARCHIBUGI, 2017), e concluir que as inovações desenvolvidas em cada período foram decisivas para o desenvolvimento das nações e aumento do bem-estar social (DAGNINO, 2001; GARCÍA-SÁNCHEZ; SILES; VÁZQUEZ-MÉNDEZ, 2019; NELSON; ROSENBERG, 1993).

Entretanto, esses avanços não foram suficientes para conter o crescente aumento da desigualdade no mundo (ALVAREDO *et al.*, 2017) e têm posto em questionamento o impacto das inovações modernas frente às inovações passadas (STIGLITZ, 2016) e o papel das instituições na redução da desigualdade por meio da inovação (LUNDVALL, 2017). Sobre isso, Archibugi (2017) compara as tecnologias atuais com o sistema social representado no filme “Blade Runner”, lançado em 1982, cuja realidade distópica representa o futuro colapso material e moral da sociedade frente ao desenvolvimento de tecnologias pouco significativas. Isso leva a repensar o papel da inovação no desenvolvimento socioeconômico.

3 AFINAL, QUAL É O IMPACTO ESPERADO DA INOVAÇÃO?

Embora seja útil pensar que os paradigmas tecno-econômicos tenham trazido avanços em todos os níveis, cabe considerar que todo avanço é acompanhado de retrocesso e dos que “ficaram para trás” (STIGLITZ, 2016). Há quem defenda que o paradigma tecno-econômico atual entrou em colapso e deve ceder lugar a um novo (ARCHIBUGI, 2017), ou que o desenvolvimento atual é mais dependente da possibilidade de uso das tecnologias já existentes do que da criação de novas tecnologias (LUNDVALL, 2017), ou ainda que um novo paradigma pautado na sustentabilidade e ênfase em questões sociais entrou em vigor (SILVA; DI SERIO, 2016). Independente da corrente teórica, a desigualdade crescente torna o impacto esperado da inovação frente às estratégias de desenvolvimento o centro da discussão.

Os paradigmas tecno-econômicos trazem maior refinamento nos métodos de produção a cada onda de inovação e exigem práticas sociais adequadas a cada método. De forma que o arranjo estrutural tem gradualmente convergido para a necessidade de mão de obra pouco qualificada (LUNDVALL, 2013) e para a substituição maciça de mão de obra numa economia em crescimento populacional (STIGLITZ, 2016). Como resultado, a renda dos indivíduos tem sido diretamente reduzida pelos sofisticados métodos de trabalho, sem que haja políticas em paralelo que aprimorem as habilidades dos menos qualificados (LUNDVALL, 2013).

O economista David Hurvey, em sua obra “a loucura da razão econômica”, também critica as inovações voltadas para a substituição da mão de obra. Segundo Hurvey (2018, p. 114) “muitas inovações são concebidas para desempoderar o trabalhador tanto no mercado quanto no processo de trabalho”, pois substituem “a mão de obra qualificada e o poder monopólico que determinadas habilidades conferem, por estruturas laborais que não exigem qualificação”, tornando o trabalho possível de ser exercido até por um “gorila treinado”. É uma lógica econômica que sacrifica e destrói os verdadeiros valores de uso “independentemente da necessidade social” (HURVEY, 2018, p. 204).

Se o mundo possui atualmente cerca de 7,5 bilhões de pessoas e passará para 9,7 bilhões, com 50% do crescimento concentrado nas regiões mais pobres (ONU, 2018), até que ponto essa trajetória de desenvolvimento é coerente com os propósitos de desenvolvimento das nações? A inovação traz desenvolvimento socioeconômico para os países principalmente

por causa do dinamismo que ela provoca nas regiões, cujas características e demandas específicas formam diferentes ambientes de experimentação e diferentes realidades sociais (ANDERGASSEN; NARDINI; RICOTTILLI, 2009; HENREKSON, 2014; ROPER; LOVE; BONNER, 2017). Isso porque não há desenvolvimento sem compartilhamento (SEN, 2010) e sem que as instituições discutam como são desafiadas pelas mudanças (LUNDVALL, 2017) e respondam a esses desafios com políticas adequadas (SILVA; DI SERIO; BEZERRA, 2019).

Essas políticas devem fazer cumprir o papel da inovação na resolução de problemas e na lógica do desenvolvimento devem agir na redução da desigualdade. Porém, é crescente o investimento em tecnologias que melhoram consideravelmente a vida dos mais ricos ao custo da piora de vida dos mais pobres (LUNDVALL, 2017). Tecnologias como a internet das coisas, inteligência artificial e cidades inteligentes têm sido consideradas como as de maior impacto no mundo atual (LUNDVALL, 2017), mesmo que restritas a um nicho pequeno de pessoas (ARCHIBUGI, 2017). Por outro lado, pessoas de diferentes regiões do mundo ainda sofrem com mazelas cuja tecnologia atual e esforço político poderiam evitar (Tabela 1).

Tabela 1: Mortalidade em 2008 no mundo, nos países mais pobres e nos mais ricos

Porcentagem de mortes (porcentagem da população)	Mundo	Baixa renda	Alta renda
Idades 0 - 4 anos	14,6 (9)	35,0 (15)	0,9 (6)
Idades a partir de 60	55,5 (11)	27,0 (6)	83,8 (21)
Câncer	13,3	5,1	26,5
Doença cardiovascular	30,5	15,8	36,5
Milhões de mortes			
Infecções respiratórias	3,53	1,07	0,35
Mortes perinatais	1,78	0,73	0,02
Doenças diarreicas	2,6	0,8	0,04
HIV/AIDS	2,46	0,76	0,02
Tuberculose	1,34	0,4	0,01
Malária	0,82	0,48	0
Doenças infantis	0,45	0,12	0
Deficiências nutricionais	0,42	0,17	0,02
Mortalidade materna	0,36	0,16	0
Todas as causas	56,89	9,07	9,29
População total	6,737	826	1077

Fonte: Deaton (2017, p. 107)

A Tabela 1 mostra o efeito da desigualdade no mundo. Em países pobres a população ainda morre de doenças cujas tecnologias vigentes permitiram sua erradicação em países ricos e a mortalidade infantil ainda é uma realidade. Mas com tantos saltos tecnológicos e conhecimento sofisticado, “por que crianças pobres padecem de doenças das quais não morreriam se tivessem nascido em países ricos?” (DEATON, 2017, p. 109). O que o cenário atual tem apontado é o surgimento de mais tecnologias geradoras de desigualdade (LUNDVALL, 2017), “novas tecnologias que (como a *internet* e as mídias sociais) prometem um futuro socialista utópico, mas, na ausência de outras formas de ação, acabam cooptadas pelo capital e transformadas em novas formas e modos de exploração e acumulação” (HURVEY, 2018, p.116). É preciso, portanto, “rever” a noção de impacto e lembrar que a vertente social é um importante determinante da inovação (FREEMAN, 1979).

4 O QUE FAZER ENTÃO?

O mundo tem sido cobrado por maior engajamento na resolução dos problemas essenciais da humanidade. É nítido que o grande desafio da inovação para além do século

XXI é deslocar efetivamente os esforços em inovação para problemas ambientais e, principalmente, sociais que ainda assolam o mundo. Esses problemas podem ser facilmente identificados nos objetivos de desenvolvimento sustentável defendidos pela Organização das Nações Unidas - ONU (ONU, 2020b) e tão discutidos atualmente frente às fragilidades sociais impostas pela pandemia do COVID-19, e devem formar uma agenda única conduzida pelos governos, pois a mudança social só funciona se estiver na pauta política (SEN, 2017).

Embora o desenvolvimento humano seja naturalmente desigual (DIAMOND, 2017), o aumento da desigualdade observado nos últimos anos não é de natureza tecnológica, mas sim sociopolítica (LUDVALL, 2017). Políticas duvidosas e contradições (LUDVALL, 2017) têm se tornado um fenômeno em diferentes economias (LEVITSKY; ZIBLATT, 2018) e, em conjunto com a onda neoliberal que tem se espalhado pelo mundo, têm levado ao aumento das mazelas sociais (LUDVALL, 2017) e negado aos indivíduos a oportunidade de desenvolverem seu potencial (SEN, 2010). “Cada vez mais, ser pobre é encarado como crime; empobrecer, como o produto de predisposições/intenções criminosas” (BAUMAN, 1998). Isso gera um “socialismo às avessas”, em que os ganhos são capitalizados e as perdas são socializadas (STIGLITZ, 2016), e traz a emergência por novas formas de pensar o desenvolvimento socioeconômico.



Figura 1: Índice de Progresso Social

Fonte: Social Progress Imperative (2020)

O Índice de Progresso Social é uma dessas formas (Figura 1). Criado em 2010, ele se baseia nas ideias de Amartya Sen (2010), com sua teoria do Enfoque das Capacidades, de Douglass North (2018), com a Nova Economia Institucional, e de Joseph Stiglitz (2016), com suas discussões sobre Desenvolvimento Econômico no mundo, e faz um contraponto ao Utilitarismo Econômico, considerado o *mainstream* das políticas vigentes. O Enfoque das Capacidades, em específico, admite que nem sempre as instituições operam em prol de maior justiça social e que o desenvolvimento só ocorre quando há alguma mudança social básica. Portanto, as políticas devem ser construídas com objetivos e métricas que ultrapassem o pilar econômico e persigam maior distribuição e menor desigualdade social (SEN, 2010).

De fato, o uso do Índice de Progresso Social como métrica de desenvolvimento e das ideias de Amartya Sen, Douglas North e Joseph Stiglitz podem trazer contribuições valiosas no uso da inovação nos esforços de redução da desigualdade no mundo. Isso porque eles partem de uma perspectiva local de desenvolvimento e do florescimento humano como fonte de mudança, e convocam as instituições a assumirem seu papel nesse processo.

A inovação representa essencialmente mudança e essa mudança deve ser direcionada para a criação de uma sociedade mais justa e igualitária, uma vez que não há crescimento duradouro sem que haja redução da desigualdade (STIGLITZ, 2016). O desgaste das principais economias do mundo tem sido um sinal de alerta para os rumos que o futuro pode tomar, mas também aponta para a possibilidade de mudança imediata. Tudo indica que as inovações modernas não possuem o mesmo impacto social das inovações que moldaram os séculos anteriores. A inovação ao estilo “Vale do Silício”, criticada por Stiglitz (2016), é muito mais entusiasta que significativa e muito mais geradora de lucratividade para a empresa do que para a sociedade, já que seus benefícios “não se refletem nas estatísticas do PIB”. Mas as tecnologias já existentes podem ser convertidas em importantes fontes de mudança social.

Algumas ações que podem ser implementadas são dispostas no Quadro 2:

Quadro 2: Ações iniciais para a inovação para além do século XXI

Análise das políticas públicas atuais para enquadramento de seus objetivos em um ou mais objetivos do desenvolvimento sustentável defendidos pela ONU;
Incentivos governamentais a empresas e pesquisas cujas atividades auxiliem em um ou mais objetivos do desenvolvimento sustentável defendidos pela ONU;
Sanções mais rígidas a empresas cujas atividades ou inovações implementadas sejam danosas à sociedade e ao meio ambiente;
Consideração do custo social da geração/adoção de inovações para a análise do desempenho das empresas, como, por exemplo, o custo social de tecnologias que geram desemprego, poluem, entre outros;
Aplicação de uma economia de fomento direto (<i>trickle-up</i>), com incentivos aos que estão na base da pirâmide econômica para que haja transbordamentos a partir da base.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

É preciso lembrar que a inovação emerge da resolução de problemas e que os setores mais inovadores da economia norte-americana foram subsidiados por pesquisas governamentais que fizeram o mundo assistir maravilhado às grandes transformações que se sucederam no último século. É “loucura” pensar que com todos os avanços muitas mazelas ainda cercam o mundo “por conta de uma política de austeridade imposta à população” (HURVEY, 2018, p. 205). Essas são contradições que precisam ser superadas. É, portanto, papel dos governos engajarem formuladores de políticas, empresários e a sociedade como um todo na busca por inovações que tragam melhores perspectivas para além do século XXI, pois o crescimento de uma nação depende da capacidade de engajamento de suas instituições.

5 REFLEXÕES FINAIS

Este ensaio teve como objetivo discutir a influência da trajetória do campo de inovação no desenvolvimento das sociedades e os rumos que podem ser tomados para uma inovação para além do século XXI. A discussão travada aqui não representa um fim em si mesma e tampouco significa a exclusão de correntes de pensamentos opostas. Assim como a inovação depende de continuidades e descontinuidades, os *insights* aqui discutidos pretendem trazer à tona diferentes perspectivas e não produzir conclusões determinísticas.

O desenvolvimento sustentável das nações depende cada vez mais do engajamento de seus governantes em prol de uma agenda política comprometida com a mudança. Mesmo economias ultraliberais têm sido desafiadas a assumir esse compromisso diante da pandemia de COVID-19, e nunca se fez tão clara a importância dos governos no alívio do sofrimento humano. Pensar no futuro envolve olhar para o passado e readequar o presente. A evolução dos paradigmas técnico-econômicos permite enxergar a inovação como fruto de necessidades econômicas, mas também sociais, e traçar estratégias que tornem possível redirecionar os esforços para os problemas cujas soluções já obtiveram êxito em outro tempo e espaço.

O impacto de uma inovação não deve ser medido pelo nível de sofisticação que ela possui, mas por sua capacidade de resolver problemas em larga escala e trazer mais bem-estar

social. Isso não significa que inovações que atendam aos interesses de poucos ou que prometam impacto futuro não devam ser desenvolvidas, mas que investimentos devem ser feitos para garantir que novos avanços não sejam conseguidos ao custo da precarização humana. Pois é inconcebível que a mesma civilização que tornou possível o mapeamento do genoma humano ainda conviva com o problema da fome e da mortalidade infantil.

O talento e o esforço inovativo que conferiram elevado retorno às “gigantes da inovação do mundo moderno” não poderiam ser mais bem empregados na resolução das mazelas sociais? Não estaríamos supervalorizando inovações com baixo impacto social e que pouco refletem igualmente no PIB e subestimando as *externalidades* negativas dessas inovações? A evolução das inovações voltadas à economia de mão de obra num mundo com oferta cada vez maior de mão de obra não seria prejudicial? Por que inovações voltadas à resolução dos problemas ambientais e sociais não são tão ou mais valorizadas que essas inovações? Esses são questionamentos que precisam ser feitos.

Como as inovações afetarão as políticas sociais de desenvolvimento dependerá, portanto, da forma como as instituições responderão às mudanças e de quais mudanças serão priorizadas. Nesse sentido, espera-se que os *insights* gerados neste artigo possam trazer um olhar crítico sobre o papel da inovação na redução da desigualdade no mundo e contribuam com o desenvolvimento de novas pesquisas acerca da temática.

REFERÊNCIAS

- AGHION, P.; HEPBURN, C.; TEYTELBOYM, A.; ZENGHELIS, D. Path dependence, innovation and the economics of climate change. In: **Handbook on Green Growth**. Edward Elgar Publishing, pp. 67-83, 2019.
- ALVAREDO, F.; CHANCEL, L.; PIKETTY, T.; SAEZ, E.; ZUCMAN, G. 2017. **World inequality report 2018**. Disponível em: <<https://wir2018.wid.world>>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- ANDERGASSEN, R.; NARDINI, F. Endogenous innovation waves and economic growth. **Structural Change and Economic Dynamics**, vol. 16, n. 4, pp. 522-539, 2005.
- ANDERGASSEN, R.; NARDINI, F.; RICOTTILLI, M. Innovation and growth through local and global interaction. **Journal of Economic Dynamics and Control**, vol. 33, n. 10, pp. 1779-1795, 2009.
- ARCHIBUGI, D. Blade Runner economics: will innovation lead the economic recovery? **Research Policy**, vol. 46, n. 3, pp. 535-543, 2017.
- BAUMAN, Z. **O mal-estar da pós-modernidade**. trad. Mauro Gama, Cláudia Martinelli Gama; rev. téc. Luís Carlos Fridman. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.
- CHRISTENSEN, C. **The innovator's dilemma**: when new technologies cause great firms to fail. Harvard University Press, Boston, MA, 1997.
- DAGNINO, R. P. Innovación y desarrollo social: un desafío latinoamericano. **Revista Eletrônica de Administração**, vol. 7, n. 6, pp. 1-26, 2001.
- DEATON, A. **A grande saída**: saúde, riqueza e as origens da desigualdade. trad. Marcelo Levy. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017.
- DESHA, C.; HARGROVES, K. C. Informing engineering education for sustainable development using a deliberative dynamic model for curriculum renewal. In: **Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium**, 2011.
- DIAMOND, J. **Armas, germes e aço**: os destinos das sociedades humanas. trad. Silvia de Souza Costa, Cynthia Cortes e Paulo Soares. Rio de Janeiro: Record, 2017.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, vol. 11, n. 3, pp. 147-162, 1982.
- FREEMAN, C. The determinants of innovation: market demand, technology, and the response to social problems. **Futures**, vol. 11, n. 3, pp. 206-215, 1979.

- GARCÍA-SÁNCHEZ, A.; SILES, D.; VÁZQUEZ-MÉNDEZ, M. D. M. Competitiveness and innovation: effects on prosperity. *Anatolia*, vol. 30, n. 2, pp. 200-213, 2019.
- GLOBAL DIGITAL STATSHOT. 2019. **Digital 2019**. Disponível em: <<https://wearesocial.com/global-digital-report-2019>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- HENREKSON, M. Entrepreneurship, innovation, and human flourishing. *Small Business Economics*, vol. 43, n. 3, pp. 511-528, 2014.
- HERMAN, K. S.; XIANG, J. Induced innovation in clean energy technologies from foreign environmental policy stringency? *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 147, pp. 198-207, 2019.
- HURVEY, D. **A loucura da razão econômica: Marx e o capital no século XXI**. trad. Artur Renzo. São Paulo: Boitempo, 2018.
- JOHNSON-BEY, C. The sixth wave: how to succeed in a resource-limited world. *Research Technology Management*, vol. 56, n. 2, p. 62, 2013.
- LEVITSKY, S.; ZIBLATT, D. **Como as democracias morrem**. trad. Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.
- LUNDEVALL, B. Å. **The ‘new deal’ as a response to the euro-crisis**. In: Benner, B. Before and beyond the global economic crisis: economics, politics and settlement. Edward Elgar Publishing Incorporated, pp. 151-172, 2013.
- LUNDEVALL, B. Å. Is there a technological fix for the current global stagnation? A response to Daniele Archibugi, Blade Runner economics: will innovation lead the economic recovery? *Research Policy*, vol. 46, n. 3, pp. 544-549, 2017.
- MCCRAW, T. K. **Prophet of innovation: Joseph Schumpeter and creative destruction**, Cambridge, Mass, 2007.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Harvard University Press, Boston, MA, 1982.
- NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: **National innovation systems: a comparative analysis**. Nelson, R. R., pp. 3-21, 1993.
- NORTH, D. C. **Instituições, mudança institucional e desempenho econômico**. trad. Alexandre Morales. São Paulo: Três Estrelas, 2018.
- ONU - Organizações das Nações Unidas. 2018. Disponível em <<https://nacoesunidas.org>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- ONU - Organizações das Nações Unidas. 2020a. **Mundo terá 2,2 bilhões de pessoas a mais até 2050**. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/mundo-tera-22-bilhoes-de-pessoas-a-mais-ate-2050-indica-onu/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- ONU - Organizações das Nações Unidas. 2020b. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, vol. 13, n. 6, pp. 343-373, 1984.
- ROPER, S.; LOVE, J. H.; BONNER, K. Firms’ knowledge search and local knowledge externalities in innovation performance. *Research Policy*, vol. 46, n. 1, pp. 43-56, 2017.
- ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge University Press, 1982.
- RUTTAN, V. W. **Technology, growth, and development: an induced innovation perspective**. OUP Catalogue, 2000.
- SANTOS, E. L.; BRAGA, V.; SANTOS, R. S.; BRAGA, A. M. S. Desenvolvimento: um conceito em construção. *Desenvolvimento Regional em Debate*, vol. 2, n. 1, pp. 44-61, 2012.
- SCHUMPETER, J. **The theory of economic development**. Harvard Economic Studies, 1911.
- SEEBODE, D.; JEANRENAUD, S.; BESSANT, J. Managing innovation for sustainability. *R&D Management*, vol. 42, n. 3, pp. 195-206, 2012.

- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. trad. Laura Teixeira Motta; rev. téc. Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- SILVA, G.; DI SERIO, L. C. The sixth wave of innovation: are we ready? **RAI-Revista de Administração e Inovação**, vol. 13, n. 2, pp. 128-134, 2016.
- SILVA, G.; SERIO, L. C. D.; BEZERRA, É. D. Public Policies on Innovation and Small Businesses in a Swinging Economy. **BAR-Brazilian Administration Review**, vol. 16, n. 3, pp. 1-26, 2019.
- SOCIAL PROGRESS IMPERATIVE. 2020. **Índice de Progresso Social**. Disponível em: <<https://www.socialprogress.org/>>. Acesso em: 17 fev. 2020.
- STIGLITZ, J. E. **O grande abismo**: sociedades desiguais e o que podemos fazer sobre isso. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.
- TUSHMAN, M. L.; ANDERSON, P. Technological discontinuous and organizational environments. **Administrative Science Quarterly**, vol. 31, n. 3, pp. 439-465, 1986.
- UTTERBACK, J. M.; ABERNATHY, W. J. A dynamic model of process and product innovation. **Omega**, vol. 3, n. 6, pp. 639-656, 1975.
- ZOLKEPLI, I. A.; KAMARULZAMAN, Y. Social media adoption: the role of media needs and innovation characteristics. **Computers in Human Behavior**, vol. 43, pp. 189-209, 2015.