

AS INOVAÇÕES E SEUS DESDOBRAMENTOS PRÁTICOS: DO VIÉS MECANICISTA ÀS ANÁLISES NÃO REDUACIONISTAS¹

Lucília Regina de Souza Machado²

Resumo

O artigo oferece uma sistematização de reflexões acerca da inovação tendo como referência diversos autores clássicos e contemporâneos de perspectivas teóricas diferentes. As interpretações sobre inovação e suas associações a mudanças são evocadas e assim agrupadas: a inovação na tradição econômica; nas análises após a década de 1980 (abordagens a partir do conceito de translação, de redes sociais, com foco nos conhecimentos tácitos e em ambientes de inovação); e referidas a rupturas paradigmáticas. O eixo analítico toma a necessidade de superação da perspectiva linear, mecânica, determinista e quantitativa do fenômeno da inovação considerando a importância de se ter em vista o problema central da historicidade da realidade social e suas contradições.

Palavras-chave: Inovação; Determinismo tecnológico; Mudança social.

LAS INNOVACIONES Y SUS DESARROLLOS PRÁCTICOS: DEL SESGO MECANIZADOR A LOS ANÁLISIS NO REDUCCIONISTAS

Resumen

El artículo ofrece una sistematización de reflexiones sobre innovación con referencia a varios autores clásicos y contemporáneos desde diferentes perspectivas teóricas. Las interpretaciones sobre la innovación y sus asociaciones con los cambios se evocan y agrupan de la siguiente manera: innovación en la tradición económica; en análisis posteriores a los años 1980 (enfoques basados en el concepto de traducción, redes sociales, centrados en el conocimiento tácito y los entornos de innovación); y las que se refieren a rupturas paradigmáticas. El eje analítico tiene en cuenta la necesidad de superar la perspectiva lineal, mecánica, determinista y cuantitativa del fenómeno de la innovación, considerando la importancia de tener en cuenta el problema central de la historicidad de la realidad social y sus contradicciones.

Palabras clave: Innovación; Determinismo tecnológico; Cambio social.

INNOVATIONS AND THEIR PRACTICAL DEVELOPMENTS: FROM THE MECHANICIST BIAS TO NON-REDUCTIONIST ANALYZES

Abstract

The article offers a systematization of reflections on innovation with reference to several classic and contemporary authors from different theoretical perspectives. Interpretations about innovation and its associations with changes are evoked and grouped as follows: innovation in the economic tradition; in analyzes after the 1980s (approaches based on the concept of translation, social networks, focusing on tacit knowledge and innovation environments); and referred to paradigmatic ruptures. The analytical axis takes into account the need to overcome the linear, mechanical, deterministic and quantitative perspective of the phenomenon of innovation, considering the importance of taking into account the central problem of the historicity of social reality and its contradictions.

Keywords: Innovation; Technological determinism; Social change.

¹Artigo recebido em 11/03/2024. Primeira avaliação em 01/04/2024. Segunda avaliação em 02/04/2024. Terceira avaliação em 08/04/2024. Aprovado em 25/07/2024. Publicado em 07/08/2024.

DOI: <https://doi.org/10.22409/tn.v22i48.62257>.

²Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Brasil. Professora titular aposentada da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

Email: luciliamachado2014@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0275888830144512>.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4215-1459>.

Introdução

Segundo Castilhos, “[...] o debate sobre o conceito de inovação foi reacendido nos anos 70, em decorrência das profundas transformações dos processos produtivos verificados em escala mundial.” (1997, p. 132). Koeller et al (2020, p.8), lembram que:

Na academia, o debate sobre tecnologia, inovação e meio ambiente também se intensificou e se tornou mais complexo. Distintas correntes teóricas, em particular na economia, passaram a discutir uma gama de conceitos associados a inovações que incorporam a dimensão ambiental e a identificar seus determinantes, assim como suas políticas de fomento.

Roubelat (2016) menciona, igualmente, a existência de bases diferentes quando se busca conceituar inovação: pode ser o fascínio suscitado em alguns, as expectativas de mudanças geradas em outros ou o rumo tomado pela glorificação da tecnologia. Entretanto, a busca pelo significado da inovação coloca, segundo esse autor, o problema da ação humana.

Ainda que o conceito de inovação carregue ambiguidades e dissensos, argumentações sobre a temática se desenvolvem em diversos espaços da vida social. Comenta-se o aumento significativo da rapidez e ritmo do processo de inovação, a mudança no uso do tempo sob a influência da velocidade dessa dinâmica, a diminuição do intervalo para produzir os produtos e serviços graças aos novos inventos, a redução planejada da duração dos novos produtos produzidos, a necessidade imperiosa de acompanhamento das inovações por pessoas, organizações e países e como se defender ou se fortalecer face à velocidade e implicações das mudanças profetizadas ou em andamento.

Essa temática ganhou grande espaço no campo da economia e tem migrado para outras áreas, permitindo o surgimento de debates específicos sobre inovações sociais, educacionais, culturais, políticas etc. Um programa do Centro Nacional de Pesquisas Científicas - CNRS, da França, patrocinou entre 1997 e 2002 estudos sobre os desafios econômicos da inovação. Esses foram agrupados em quatro linhas de pesquisa por Encaoua, Foray, Hatchuel e Mairesse (2004): a) representações econômicas da inovação; b) gestão da inovação e teoria da empresa inovadora; c) economia e sociologia da ciência; e d) políticas públicas a favor da inovação.

Todavia, Andrade (2005, p. 145) pondera que “Inovação é uma daquelas palavras carentes de definição precisa e que são defendidas por grupos sociais os mais diversos”. Além da polissemia do termo, o autor chama a atenção para seu caráter consensual quando vinculado a alternativas de solução de problemas tecnológicos e de crescimento econômico. De fato, seja como fator ou como resultado, quer na sua positividade ou negatividade, a inovação vem sendo associada a desenvolvimento, mudanças e transformações, algumas mais periféricas e outras mais centrais e profundas.

Neste artigo³, pretende-se apresentar, de forma ensaística e problematizadora, alguns conceitos e abordagens sobre inovação, processo inovativo e suas relações com a marcha do desenvolvimento e das transformações sociais. Parte-se do pressuposto de que a inovação corresponde ao nível mais elevado das capacidades humanas, pois ela requer uma visão de conjunto e de síntese das necessidades sociais, dos meios e recursos disponíveis e das condições e oportunidades para o emprego de conhecimentos e adaptação das respostas aos problemas encontrados.

Entende-se, por outro lado, que embora as inovações possam ser associadas, de alguma forma, a processos de desenvolvimento, mudanças e transformações, essas relações precisam ser vistas como não lineares e deterministas. Entretanto e diferentemente, para a OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, a inovação é um imperativo mundial como forma de promover a produtividade, o crescimento e o bem-estar social (OCDE, 2016). Essa organização entende que:

Existem muitas políticas que podem influenciar os diferentes motores da inovação. Aquelas que visam garantir uma mão-de-obra qualificada, capaz de conceber novas ideias e tecnologias, de as comercializar e de se adaptar às mudanças tecnológicas em curso na sociedade, estão entre os mais importantes instrumentos de inovação. Pessoas qualificadas geram conhecimento que pode ser utilizado para criar e implementar inovações, mas as competências também são cruciais para ajudar a economia e a sociedade a absorver inovações. As políticas de inovação centradas no capital humano devem abordar uma vasta gama de competências e

³ O presente artigo é uma versão revista e atualizada de capítulo anteriormente publicado sob o título “Inovações e mudanças: conceitos e abordagens” no livro organizado por Eloisa Helena de Souza Cabral e João Clemente de Souza Neto, “**Temas do desenvolvimento: reflexões críticas sobre inovações sociais**”, editado pela Expressão e Arte Editora, de São Paulo, em 2009.

contribuir para a criação de um ambiente que permita às pessoas escolher e adquirir competências adequadas, bem como utilizá-las de forma otimizada no contexto profissional. Isto exige um maior incentivo às escolas para melhorarem a qualidade e a relevância do seu ensino e o apoio à formação no âmbito das empresas. (OCDE, 2016, p.55).⁴

A inovação na tradição econômica

Segundo Kon (1994), há que se distinguir invenção de inovação. Invenção seria a criação de uma nova ideia, processo que pode ter diferentes localizações ao se originar tanto de conceitos científicos como de atividades práticas. Inovação, por seu turno, remete à conversão da ideia em aplicação concreta, o que geralmente acarreta o descarte daquilo que vinha sendo produzido ou utilizado: um produto ou um bem, processos ou formas de proceder. A inovação de produtos pode ocorrer sem alterar processos, mas a recíproca é menos provável.

Kon (1994) se refere também à imitação para qualificar a inovação copiada por outros quando essa se torna segura e rotineira. Ela registra que mudanças nos processos e nos produtos podem ocorrer como mera decorrência do fluxo de conhecimentos e de tecnologia, mas que há mudanças que são induzidas e que ocorrem quando há investimentos na intenção de realizar novas invenções.

É neste sentido, de indução dos inventos e inovações, que Marx (1972, p. 226-227), ao tratar do desenvolvimento da maquinaria pela via da apropriação do trabalho vivo e da captura da ciência pelo capital, diz que “[...] as invenções se convertem, então, em ramo da atividade econômica e a aplicação da ciência à produção imediata se torna um critério que a determina e incita”. Schumpeter (1961, p. 105) segue a pista marxiana, mas para enfatizar e alertar aos capitalistas que querem ser bem-sucedidos que o “[...] processo de destruição criadora é básico para

⁴ Les politiques susceptibles d'influer sur les différents moteurs de l'innovation sont nombreuses. Celles qui visent à s'assurer d'une main-d'œuvre qualifiée, capable de concevoir des idées et des technologies nouvelles, de les commercialiser, et de s'adapter aux changements technologiques à l'œuvre dans la société, sont parmi les plus importants instruments en faveur de l'innovation. Les personnes qualifiées génèrent des connaissances qui peuvent servir à créer et mettre en œuvre des innovations, mais les compétences sont également cruciales pour aider l'économie et la société à absorber les innovations. Les politiques de l'innovation axées sur le capital humain doivent s'intéresser à une large palette de compétences et contribuer à créer un environnement qui permette aux individus de choisir et d'acquérir les qualifications appropriées, ainsi que de les utiliser de façon optimale dans le cadre professionnel. Il faut pour cela inciter davantage les établissements à améliorer la qualité et la pertinence de leur enseignement, et soutenir la formation au niveau de l'entreprise. (Tradução livre).

se entender o capitalismo” e que “[...] é dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver”.

Schumpeter, segundo Castilhos (1997), foi o introdutor da distinção entre invenção e inovação e quem definiu a primeira como conhecimento ou criação, que podem seguir sem nenhum desdobramento prático do ponto de vista econômico. Já a segunda, a inovação, corresponderia ao surgimento de nova função produtiva graças à aplicação de conhecimentos e tecnologias antes não empregados. Assim, segundo Lemos (1999), uma inovação pode não significar algo necessariamente inédito, nem resultar de pesquisa científica e, para Mytelka (1993), vai depender do ponto de vista de quem a está implementando.

Segundo Andrade (2005), a abordagem do economista Joseph Schumpeter (1961, 1982) sobre as relações entre inovações e comportamento econômico, datada dos primórdios do século XX, foi predominante até os anos 1980. Ao insistir na correlação positiva entre investimentos em novos produtos e processos produtivos e retornos financeiros, Schumpeter quis ressaltar o caráter da liderança que empresários capitalistas modernos podem exercer para além da esfera econômica, com sua atuação no campo tecnológico.

Em face dos novos desafios decorrentes da abertura dos mercados, aumento da competitividade internacional e das oscilações econômicas provocadas pela globalização, Freeman (1982, 1988, 1992, 1995) considerou a necessidade de tornar mais efetivos os nexos entre inovação e crescimento econômico mediante maior entrosamento entre governos, empresas e áreas de pesquisa e conhecimento, levando à atualização do pensamento de Schumpeter.

É de Freeman (1988) a clássica distinção entre inovação radical e inovação incremental. A inovação radical ou primária corresponderia a fatos extraordinários, que provocam mudanças profundas em e de produtos, processos ou formas de organização e sinalizam um rompimento com paradigmas tecnológicos usuais, levando a alterações nas formas de produção, distribuição e consumo, nos fundamentos da produtividade, dando origem a novas oportunidades. A inovação incremental ou marginal ou secundária se processaria ordinariamente e representaria os aperfeiçoamentos e reajustes que são feitos em produtos, processos ou formas de organização, que possibilitam elevar a eficiência, a produtividade e a melhoria da qualidade, mas sem significar ruptura paradigmática.

A abordagem de Schumpeter e neoschumpeterianos prioriza e se concentra em dois focos básicos: a) as inovações de caráter pontual e específico com potencial de proporcionar lucratividade para firmas, e b) os resultados econômicos alcançados pelos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de inovações. Esquiva-se, portanto, tratar questões sobre impactos sociais, arranjos institucionais de suporte às inovações, relações entre ciência e tecnologia, ritmo técnico próprio das inovações, interferências de mudanças nas práticas tecnológicas sobre o processo inovador e condicionamentos que estas sofrem pelas modificações no mercado.

Esta abordagem, segundo Andrade (2005), não consegue, assim, explicar como surgem e se desenvolvem os processos inovativos e porque determinadas inovações são bem-sucedidas e outras não. Sua insuficiência analítica estaria relacionada, conforme esse autor, à sua perspectiva linear, mecânica, determinista e fundamentalmente quantitativa.

A atividade de inovação na abordagem de tradição schumpeteriana passaria por uma série de etapas. Conforme Castilhos (1997, p. 134), pela “[...] pesquisa fundamental → pesquisa aplicada → desenvolvimento experimental → inovação → comercialização”. Ou pela trajetória inversa. Segundo a autora, “[...] na realidade, cada uma destas etapas possui uma autonomia relativa, sendo que suas relações são recursivas e interativas” (Castilhos, 1997, p. 135).

Lemos (1999, p. 125-126) alerta que “[...] a ciência não pode ser considerada como fonte absoluta de inovações, também as demandas que vêm do mercado não devem ser tomadas como o único elemento determinante do processo de inovação (...)”. Esta autora considera, ainda, que há descontinuidades e incertezas no processo inovativo não se podendo prever seus efeitos; que seus influxos e interferências podem ser sentidos de diferentes formas, intensidades e momentos; que nem todos os setores da sociedade são atingidos e que sua adoção depende de fatores variados como, por exemplo, a experiência tecnológica já acumulada.

Apoiado em Stiegler (1998), Andrade (2005, p. 153) explica que:

Para a tradição econômica, contudo, o processo inovativo não pode ser aberto à indeterminação. Ele deve ser planejado e controlado mediante regras rígidas de financiamento e investimentos criteriosos em P&D. O excesso de administração e a intervenção de *policy makers* e gestores industriais levam a um fechamento de suas possibilidades, de modo que os resultados e os indicadores são mais

importantes do que os processos e os experimentos. Os *policy-makers* e gestores industriais que organizam a prática inovativa e estabelecem metas, projeções e mecanismos de avaliação buscam coordenar o avanço tecnológico e retirar seu aspecto de indeterminação e imprevisibilidade. O estreitamento entre desenvolvimento e inovação, alavancado continuamente por governos e empresas, tende a provocar uma descaracterização desta, na medida em que a racionalização e a modernização da esfera produtiva impõem padrões e projeções de resultados que não permitem uma abertura às múltiplas demandas coletivas, à contingência dos acordos sociais e nem à margem de indeterminação dos objetos técnicos.

A inovação nas análises após a década de 1980

A partir dos anos 1980, a abordagem tributária da tradição econômica perde ou tem sua energia moderada pela concorrência com outros enfoques preocupados em resgatar a inteligibilidade do processo inovativo com o concurso da história, de outros modos de ver o mundo. Ganham crédito: a) a ideia de movimento e os princípios da contradição e da incerteza; b) em contraposição ao determinismo mecanicista, a compreensão de que nem tudo se define e é especificado por meio de medições; c) o princípio da complementaridade, que reconhece a existência da realidade formada por paradoxos, pela síntese dos opostos.

A abordagem da inovação a partir do conceito de translação

A leitura de Latour (1992, 2000) da mútua recorrência entre o social e o técnico veio agregar novos elementos para a elucidação do fenômeno da inovação. Para o autor, esse feito resulta de uma dinâmica rica, variada e indeterminada de trocas incessantes de informações entre agentes diversos, das controvérsias e conflitos daí advindos e das escolhas sociais que resultam desse embate, no qual cada ponto de vista passaria por translações, entendidas como traduções e deslocamentos.

A partir desse pressuposto, Latour considera que a perspectiva de sucesso das práticas inovadoras depende, fundamentalmente, de dois fatores. O primeiro se refere à existência de contextos e relações circunstanciais propícias às mudanças que a adoção das novas regras técnicas e sociais requer. O segundo, corolário do anterior, diz respeito à capacidade dos agentes inovadores de agir de modo estratégico, buscando, por um lado, exercer sua influência e, por outro, se adaptar,

já que o contexto de inovação é partilhado com outros agentes sociais e nele se cruzam motivações e interesses diferentes numa cadeia contínua de traduções e deslocamentos. A inovação significa, assim, para Latour, complementaridade de ideias, síntese de contrários (Andrade, 2005).

Portanto, para Latour, como não há condições de prever os rumos do processo inovativo, o estabelecimento de agendas coletivas definitivas sobre o assunto seria impraticável. Tudo dependeria das estratégias e das articulações utilizadas no palco dos confrontos (de valores, pontos de vista e identidades) e do resultado circunstancial das disputas, dos diálogos e das negociações envolvendo porta-vozes representantes de diferentes setores, lógicas e racionalidades sociais. As regras do mercado e o poder das tecnologias avançadas seriam condições do processo de inovação, dentre outras circunstâncias e fatores igualmente importantes.

A abordagem da inovação a partir das redes sociais

Andrade (2005) vê no enfoque de Castells (1999, 2003) sobre redes sociais e tecnologias de informação oportunidades de análise das novas relações que vêm sendo estabelecidas entre economia, tecnologia e cultura.

A rede social, concebida como “[...] interconexão de nós diferenciados, composta por agrupamentos humanos diversos” (Andrade, 2005, p. 151) abre espaço para a criação e recriação de formas de inserção social, de participação, de pertencimento, identificação, construção e exercício de lideranças, compartilhamentos e práticas em formatos e circunstâncias antes inexistentes.

As possibilidades de mobilidade oferecidas pelos fluxos informacionais, as mudanças comportamentais estimuladas pela exploração das tecnologias de informação e comunicação e as articulações patrocinadas entre os diversos agentes que habitam e conformam as redes sociais tornariam impraticáveis a programação e o controle gerencial dos processos inovativos, já que seguiriam caminhos indetermináveis, anárquicos.

Assim, surgem novas questões sobre os processos de inovação e seus rumos, que incluem políticas de inclusão informacional, parâmetros para comportamentos individuais e coletivos nas redes, situações conflituosas entre empresas e consumidores etc. (Andrade, 2005).

As potencialidades e implicações das mediações das atuais tecnologias de informação e comunicação representam para o processo inovativo um fato novo, por ocasionar de forma oportuna a combinação de fontes e o acesso a uma gama variada e numericamente extraordinária de informações (Lemos, 1999), o que significa um bom combustível para alimentar o poder humano de inovar. Porém, esse fato novo também traz uma maior exigência de capacidades de selecionar, processar e atribuir significações às informações acessadas, que, em última instância implica uma sólida base de conhecimentos codificados, níveis mais elevados de escolarização.

Lemos (1999) considera, assim, que o conhecimento das características inerentes ao processo de inovação na atualidade requer entender como estas tecnologias são empregadas, pois elas dão suporte às ações de inúmeras pessoas e organizações de diferentes origens, à estimulação da interação social, à circulação de diversos tipos de conhecimentos.

Segundo essa autora, Foray e Lundvall (1996), ao analisarem as mudanças sociais decorrentes da ampliação do uso das tecnologias de informação e comunicação, “[...] destacam especialmente a mudança na dinâmica de formação do conhecimento, a aceleração do processo de aprendizado interativo e a crescente importância das redes de cooperação”. (Lemos, 1999, p. 130).

A emergência do fenômeno das redes sociais possibilitado pelo alastramento do uso de tecnologias de informação e comunicação abre, assim, um novo capítulo na teorização sobre inovações e seus desdobramentos práticos. Como é preciso se manter em interação social com outros para garantir a entrada e participação na dinâmica que envolve os processos inovativos, crescem os interesses pela formação, participação e gestão de redes de cooperação. O problema é que essas, necessariamente, não estão tão disponíveis e não são tão inclusivas. O compartilhamento de códigos e de linguagens e o aprendizado interativo e contínuo pressupõem a convergência de identidades, confiança, a capacidade de enviar mensagens e interpretar as recebidas. O desenvolvimento dessa habilidade pressupõe, cada vez mais, o acesso a processos formais de educação, mas também experiência prática de utilizar informações e conhecimentos e oportunidades de interação com uma multiplicidade de agentes. Dentre esses, “[...] fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, licenciadores, licenciados, clientes,

usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, agências e laboratórios governamentais, entre outros.” (Lemos, 1999, p. 133-134).

Segundo essa autora, a partir de meados da década de 1980, os estudos sobre inovações vêm, portanto, dando menor atenção àquelas que são frutos de ações individuais e específicas convergindo para os novos formatos organizacionais e em rede dos processos inovativos: “[...] alianças estratégicas, arranjos locais de empresas, clusters e distritos industriais” e para “[...] o ambiente onde estes se estabelecem” (Lemos, 1999, p. 135). Segundo suas explicações, as redes se caracterizam como a principal inovação organizacional da atualidade, pois favorecem aos que delas participem (pessoas, organizações, territórios) oportunidades de conhecer, monitorar e avaliar tecnologias e de participar do processo cooperativo do desenvolvimento de novos conhecimentos. Por sua vez, os novos recursos técnicos disponibilizados pelas tecnologias de informação e comunicação seriam o apoio fundamental para a cooperação em rede. Desse conjunto de meios surgiria a necessidade de criação de formas de interação e aprendizado mais variadas e intensivas, alimentando o processo inovativo.

A abordagem da inovação com foco nos conhecimentos tácitos

Lemos (1999) também destaca outra tendência, galvanizada por Cowan e Foray (1997), concernente à busca de codificação dos conhecimentos tácitos para fins de sua apropriação privada ou comercialização transformando-os, portanto, em mercadoria distintiva.

Os conhecimentos tácitos estão implícitos no agir humano, são silenciosos e dependentes das características, vivências e experiências subjetivas. Resultam de intuições e experimentações, de processos pessoais de apreensão da realidade natural e social. Tais conhecimentos, fundamentais e complementares aos codificados, imprescindíveis ao acerto e sucesso dos empreendimentos humanos, nem sempre podem ser racionalmente formalizados e codificados.

Mas é a codificação que permite que o conhecimento seja “[...] armazenado, memorizado, transacionado e transferido, além de poder ser reutilizado, reproduzido e comercializado indefinidamente, a custos extremamente baixos” (Lemos, 1999, p. 131). Verificam-se, assim, o interesse crescente pela codificação dos conhecimentos

tácitos e a expectativa de poder capturá-los nas redes sociais de interação e cooperação.

Esses são fatos novos que têm feito abrir outras questões relacionadas à temática da produção, distribuição e consumo de inovações e que corroboram a hipótese da insuficiência dos conhecimentos codificados e da necessidade de sua complementação mediante o confronto permanente com aquele advindo da experiência.

A abordagem da inovação a partir do conceito de ambientes de inovação

Baseando-se em Maciel (1996, 1997, 2001), Andrade (2005) destaca que essa abordagem, desenvolvida nos anos 1990, busca articular tecnologia, economia e vida social de forma aberta, inclusiva e para além da relação entre inovação e setor produtivo.

O conjunto das características de um lugar, seus elementos de herança cultural e a criatividade de sua população são vistos, nesse enfoque, como componentes da inovação. Eles seriam responsáveis pela formação de “[...] um quadro de relações aberto no tempo e no espaço” (Andrade, 2005, p. 150); de ambientes favoráveis a arranjos institucionais, diálogos sociais (entre empresas, órgãos de governo, pesquisadores, trabalhadores, associações, partidos políticos etc.) e de redes de interesses e esforços inovativos.

Portanto, a inovação social e econômica é que precederia e conduziria a mudança tecnológica. Do ponto de vista teórico-metodológico, a construção de modelos capazes de antever e monitorar as instabilidades do processo e da conjuntura e as variáveis intervenientes seriam mais desafiadoras, pois precisariam considerar fatores geográficos, fenômenos demográficos, comportamentos empresariais inusitados, padrões alternativos de relações e de organização do trabalho, implantação de parques tecnológicos, relacionamento com universidades, atividades de educação continuada e de qualificação profissional, práticas de pesquisa não convencionais, utilização original de tecnologias já existentes, otimização de investimentos tecnológicos, experimentação constante etc. (Andrade, 2005).

Lemos (1999) também considera, como uma das novas questões no debate sobre o conceito de inovação, o caráter localizado e a distribuição espacial desigual

da capacidade de geração e de difusão de conhecimentos. Junto com outros autores (Lastres; Cassiolato; Lemos; Maldonado; Vargas, 1999), a autora analisa que as atividades inovativas têm se mostrado associadas a redes locais de interação, cooperação, troca de conhecimentos e aprendizados promovidas por quadros institucionais de lugares específicos, tais como arranjos produtivos, *clusters* e distritos industriais. Além dos fatores espaciais relacionados às proximidades geográficas e culturais, à existência de qualificações técnicas e organizacionais e conhecimentos tácitos acumulados localmente, os autores reputam ser a confiança o elemento aglutinador fundamental.

Apesar de ser permanentemente vital na inovação, o conhecimento tácito, por suas características bastante peculiares, só é compartilhado por meio da interação humana, nas relações realizadas entre indivíduos ou organizações em ambientes com dinâmica específica, o que, em última instância, torna a inovação localizada e restrita ao âmbito dos agentes envolvidos. A capacitação necessária para compreender e usar os códigos locais pode se dar somente com sua inserção nas redes de relações para participação do processo de aprendizado interativo. Assim,

O sucesso de alguns arranjos produtivos com concentração geográfica, como os distritos industriais que apresentam forte dinâmica, ilustra sobremaneira tal consideração. Os agentes de tais arranjos detêm um considerável estoque de conhecimento tácito, que circula eficazmente para a difusão de conhecimento local, com custos extremamente baixos (LEMOS, 1999, p. 131).

Para compreender esse universo, Lemos (1999) informa que o conceito de sistemas nacionais de inovação (Lundvall, 1992; Freeman, 1995) vem sendo utilizado também em níveis locais e regionais. Segundo ela,

Os sistemas nacionais, regionais ou locais de inovação podem ser tratados, dessa forma, como uma rede de instituições dos setores público (instituições de pesquisa e universidades, agências governamentais de fomento e financiamento, empresas públicas e estatais, entre outros) e privado (como empresas, associações empresariais, sindicatos, organizações não governamentais etc.) cujas atividades e interações geram, adotam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, sendo a inovação e o aprendizado seus aspectos cruciais (LEMOS, 1999, p.138).

Andrade (2005) relaciona o conceito de sistemas de inovação à emergência do fenômeno da globalização da economia e à atenção a outras variáveis e demandas sociais, culturais e políticas envolvendo a inovação para além daquelas

limitadas ao desenvolvimento de produtos específicos para o setor industrial. Associa-o, também, à dinamização dos fluxos de informação e à lógica flexível de organização das instituições, que trouxeram a perspectiva do trabalho em rede, outros mecanismos de financiamento, outras perspectivas de atuação mediante parcerias, prestação de serviços, intercâmbios e convênios para a atividade de inovação. Segundo esse autor, “[...] políticas locais e setorializadas passaram a ser imprescindíveis para a compreensão do potencial inovativo de uma nação e região, independentemente da atividade específica de cada setor e das oscilações da demanda” (Andrade, 2005, p. 148).

Andrade registra que o enfoque da inovação a partir do local permitiu a ampliação da compreensão da tecnologia como uma construção social sujeita às injunções de variáveis culturais, sociais e políticas mais amplas. Contudo, acredita que essa abordagem não trouxe a perspectiva de ampliação do elenco dos agentes envolvidos nas práticas da inovação, pois ainda os vê como o conjunto formado por universidades, empresas e órgãos governamentais (Andrade, 2005).

A inovação nas análises sobre rupturas paradigmáticas

No período que se seguiu aos anos 1980, contudo, o viés mecanicista da interpretação das inovações tecnológicas não conseguiu ser totalmente afastado. Ele pode ser identificado nas tentativas de explicar a dinâmica social pela ação autônoma da tecnologia, desligada do contexto histórico, da sua origem e significação social.

Assim, segundo esse enfoque, as inovações tecnológicas teriam trazido um novo modelo de produção em substituição ao fordismo-taylorismo e uma nova sociedade, ora caracterizada como da informação, do conhecimento ou da aprendizagem. Três revoluções estariam em curso, equiparadas em idêntica situação, afirmadas em escala mundial e vistas quase como sinônimos: a tecnológica, a produtiva e a observada na sociedade.

Desse panorama fariam parte rupturas paradigmáticas, transformações de ordem qualitativa, incluindo os processos sociais. Alves (2007) afirma que, de fato, o toyotismo se diferencia do fordismo por incorporar mudanças organizacionais, institucionais e tecnológicas capazes de consumir um salto qualitativo no modo como o trabalho vive a subsunção real ao capital. Ele se apóia em Fausto (1989)

para justificar tal conclusão e explica que essa alteração consiste na passagem da subsunção formal-material, própria do fordismo, para a subsunção formal-intelectual (ou espiritual), típica do toyotismo e que ambas as formas de produção concernem à grande indústria.

É o que Ianni (1990) assevera ao esclarecer que a sociedade burguesa, industrial, capitalista, moderna ou informática, modifica-se ao longo do tempo, mas guarda algumas características essenciais, mostrando-se ser diferente e mesma. Ou seja, as condições de produção, distribuição, troca e consumo teriam sofrido mudanças em termos materiais e psíquicos em razão da revolução dos meios de comunicação e da informática. Também, as burocracias públicas e privadas, que teriam ampliado muito o seu raio de ação, influência e indução.

Ianni (1990) afirma, entretanto, que subsistiria e continuaria essencial, ainda que com recriações, a natureza basilar das relações, dos processos e estruturas de apropriação ou distribuição, de dominação ou poder. Essa seria impossível de ser alterada pela ciência, técnica ou informática. Permaneceria, sem mudanças qualitativas, o dilema indivíduo e sociedade, a trama das relações sociais, dos espaços da liberdade, das condições da opressão.

O autor (1990) considera que o problema da historicidade da realidade social tem suscitado uma boa parte da controvérsia sobre paradigmas clássicos e contemporâneos e chama a atenção para o surgimento na Sociologia contemporânea de propostas teóricas que simplesmente abandonam ou empobrecem a perspectiva histórica. Para ele, não é possível na pesquisa sociológica eliminar os movimentos e as tensões que são inerentes às relações, processos e estruturas de dominação e apropriação. Nem tão pouco crer que as diversidades, desigualdades e antagonismos da realidade social sejam resolvidos no âmbito das configurações sincrônicas ou ignorar que o real está essencialmente atravessado pela relação de negatividade. Esclarece que:

São vários os momentos lógicos da reflexão sociológica, se pensarmos em termos de aparência e essência, parte e todo, singular e universal, qualidade e quantidade, sincrônico e diacrônico, histórico e lógico, passado e presente, sujeito e objeto, teoria e prática. Mas as teorias não os mobilizam sempre nos mesmos termos de modo similar, homogêneo. Aliás, as teorias distinguem-se, entre outros aspectos, precisamente porque conferem ênfase diversa aos momentos lógicos da reflexão (IANNI, 1990, s/p).

O conceito de Hegel de linha nodal nas relações de medida pode ser aqui tomado como referência para essa discussão. Segundo ele, em certos pontos desta linha as transformações quantitativas se convertem, de repente, em saltos qualitativos:

Existe uma relação de medida, uma realidade independente, que difere qualitativamente de outras. Um tal Ser-para-si, sendo ao mesmo tempo essencialmente uma relação de *quanta*, é aberto à exterioridade e à variação do *quantum*; tem uma amplitude dentro da qual permanece indiferente a estas variações e sua qualidade não muda. Mas há um ponto, nesta variação do quantitativo, em que a qualidade muda, e o *quantum* demonstra-se como especificante, de sorte que a relação quantitativa mudada se transformou em uma medida, e, portanto, em uma nova qualidade, em coisa nova (HEGEL, 1969, p. 242).

O debate sobre quantidade versus qualidade e sobre a linha nodal nas relações de medida de Hegel é importante para a discussão sobre mudanças paradigmáticas decorrentes de inovações, sejam elas tecnológicas, organizacionais ou sociais. A categoria qualidade indica que os objetos e fenômenos, os produtos e os processos, possuem uma determinação categorial seja por tipo, atributo ou gênero, o que possibilita a rica e ilimitada diversidade do mundo. Isto significa que as coisas possuem uma forma determinada de existência que as tornam distinguíveis, exprimem-se por meio de características de semelhança e de diferença. São características substanciais que expressam a natureza e os traços específicos de um elemento, ainda que não absolutamente estáveis. Isto porque o mundo não está constituído por entes acabados; é um complexo de processos em que esses são estáveis apenas aparentemente. A realidade está sempre assumindo novas formas e o fim de um processo é sempre o começo de outro.

Além da determinação qualitativa, todos os objetos têm, segundo Hegel, a determinação quantitativa: magnitude, número, volume, ritmo dos processos, grau de desenvolvimento etc. A quantidade caracteriza o objeto sob o aspecto do grau, da intensidade ou do nível de desenvolvimento de uma qualidade. Para Hegel (1969, p. 157), a qualidade é a determinação primeira e imediata. A quantidade é a determinação que se tornou indiferente ao Ser, é a própria continuidade. Com tais compreensões, pode-se ler a distinção que Freeman (1982) faz entre inovações radicais (de ordem qualitativa na formulação hegeliana) com seu caráter primário e

central e inovações incrementais (de ordem quantitativa para Hegel), também chamadas secundárias e marginais.

Mas qualidade e quantidade revelam-se inseparáveis e mutuamente determinadas, representando aspectos do mesmo objeto, não se confundindo numa unidade abstrata. Para Hegel, as transformações do ser não se resumem à passagem de uma quantidade a outra. Isso porque é preciso considerar o trânsito da quantidade à qualidade, transformação que acarreta a substituição de um fenômeno por outro, uma ruptura da progressividade. Sobre tal movimento, Hegel distingue três processos: a) a variação gradual (*Allmähliche Veränderung*); b) a transição (*Übergang*), que é o salto; e c) a superação (*Aufhebung*).

A variação gradual consiste na continuidade constante da qualidade. Neste sentido, as relações diferem apenas pelo mais ou pelo menos. Trata-se de um processo que se refere apenas ao exterior da variação, ou seja, não ao qualitativo dela.

A transição ou salto indica que a progressão simplesmente quantitativa da gradualidade (que de nenhuma maneira é um limite em si mesma) é interrompida, que ocorre uma ruptura da progressividade e que surge uma nova realidade. Neste caso, a realidade anterior e a nova realidade são postas uma defronte da outra como completamente exteriores. É o salto no curso do desenvolvimento, salto que ocorre na natureza e na história.

A superação pressupõe que todo o finito tem a propriedade de suprimir-se a si mesmo. Segundo Hegel (1969), superar tem um duplo sentido: significa tanto manter, conservar, como também fazer cessar, por termo. O suprimido é ao mesmo tempo o conservado, que perdeu somente sua imediação, mas que nem por isso é anulado. É a qualidade suprimida, não mais unida ao Ser, já deste bem diferenciada, um resultado que saiu de um ser, que tem a determinação da qual procede. É simultaneamente a negação de uma determinada realidade, a conservação de algo essencial que existe nessa realidade negada e a elevação dela a um nível superior.

Portanto, reportando-se a Ianni (1990), pode-se dizer que os vários momentos lógicos da reflexão sociológica sobre inovação implicam mobilizar, de modo não homogêneo e com ênfases diferenciadas conforme a mudança seja de ordem tecnológica, produtiva ou social, os três processos referidos por Hegel: a variação gradual; a transição ou salto; e a superação.

O processo inovativo, seja ele tecnológico ou social, pressupõe escalas. Hegel denuncia o gradualismo ou a tendência de pressupor que tudo aquilo que surge já existe efetivamente e que só não era notado antes por causa de sua pequenez. Diz ele:

Invocar a gradualidade da mudança para fazer compreender um nascer ou um perecer tem o aborrecimento próprio de toda tautologia; supõe previamente pronto tudo o que nasce ou perece, fazendo da transformação simples variação de uma diferença exterior; e a explicação é de fato somente uma tautologia (HEGEL, 1969, p. 245).

O processo inovativo pressupõe, também, salto qualitativo. Para Hegel, este diz respeito, fundamentalmente, ao ponto de ruptura de um processo em que se abrem novas fases ou qualidades em razão de variações quantitativas sucessivas. Segundo ele, esse processo se dá mediante uma luta entre esses dois lados do ser, a qualidade e a quantidade. São lados solidários um ao outro, que se afirmam, mas que se negam. A qualidade anterior resiste e dura até certo ponto. Enquanto resiste, a quantidade não é mais do que uma determinação indiferente da coisa, não lhe é essencial.

Surge, porém, um momento em que a quantidade aumenta muito ou diminui bastante, arrastando a qualidade à mudança profunda. É aí que ocorre um processo de superação. Com isto, há simultaneamente desaparecimento de um ser e o surgimento de um novo ser, momento que mostra que a quantidade também é essencial à coisa, que também participa de sua essência.

Transpondo essa reflexão para as análises das inovações produtivas ou dos modos flexíveis e integrados de produção, pode-se dizer que esses representam saltos qualitativos em relação ao modelo anterior, mas que esta mudança não se generalizou ainda a ponto de dizer que o taylorismo-fordismo está superado.

Igualmente pode-se dizer dos aspectos fenomênicos utilizados para caracterizar a nova sociedade da informação / do conhecimento / da aprendizagem, pois ainda não foi superada a desigualdade no acesso a esses bens e valores por grande parte da população mundial. Como bem se expressou Ianni (1990), o capitalismo permanece o mesmo, mas ao mesmo tempo se apresenta diferente. Ou seja, a essência da sociedade capitalista, seu modo de produção e as relações sociais por ele engendradas, mantêm-se inalterados ainda que seu processo de reprodução possa encontrar dificuldades para se realizar. Frente a elas, surgem,

então, inovações de diferentes ordens, mas não suficientes para levar a cabo a superação do sistema capitalista. Elas ocorrem, seja de forma gradual ou por meio de vários saltos qualitativos, e, com isso, vêm tornando a face do capitalismo diferente e diversa. Além disso, conforme Izerrougene (2013, p.89)

Mesmo que as inovações radicais possam potencialmente aparecer em grande número, somente uma parte delas pode dar lugar a novas atividades comerciais, pois a economia precisa de situações de estabilidade social e institucional para poder estimular o surgimento de trajetórias de crescimento sustentável, na base da exploração do conjunto das inovações menores contidas em algumas oportunas inovações maiores.

Assim, inovações e mudanças quantitativas não conduzem de imediato à destruição ou à mudança essencial de um ser ou fenômeno. Somente quando chega a um limite determinado (tecnológico, produtivo ou social) é que as mudanças quantitativas provocam as qualitativas. É por isso que a lógica dialética também é conhecida como a ciência dos limites.

A mudança seria, então, decorrente da luta de contrários, do desenvolvimento por meio de contradições, da negação da negação. Esse processo, como todas as grandes transformações, implica um novo mapa da realidade. Não se trata, segundo Engels (1971), de uma quantidade aumentada qualquer. Uma mentira contada aos quatro cantos do universo não faz do fato mentiroso uma verdade. Por outro lado, não se trata de qualquer mudança. Conforme Lênin (1977, s/p),

Atualmente, a idéia do desenvolvimento, da evolução, penetrou quase completamente na consciência social, mas por outra via que não a da filosofia de Hegel. No entanto, esta idéia, tal como a formularam Marx e Engels, apoiando-se em Hegel, é muito mais vasta e rica de conteúdo do que a idéia corrente da evolução. É um desenvolvimento que parece repetir etapas já percorridas, mas sob outra forma, numa base mais elevada (“negação da negação”); um desenvolvimento por assim dizer em espiral, e não em linha reta; um desenvolvimento por saltos, por catástrofes, por revoluções; “soluções de continuidade”; transformações da quantidade em qualidade; impulsos internos do desenvolvimento, provocados pela contradição (...).

Portanto, o rompimento com as análises deterministas, mecânicas e lineares sobre o processo inovativo, as inovações e suas relações com as mudanças tecnológicas, produtivas, sociais, educacionais, culturais, políticas etc. requer a mobilização de vários momentos lógicos da reflexão sociológica.

Os impulsos internos do desenvolvimento, provocados pela contradição explicam porque uma mesma inovação pode representar um enorme aumento da força produtiva e da produtividade do trabalho, mas também levar à destruição e esgotamento das fontes de toda a riqueza – o planeta terra e a força de trabalho -, ao aumento das desigualdades sociais e das assimetrias regionais e locais.

As chamadas inovações radicais têm ilustrado o descompasso entre o formidável avanço das forças produtivas, no curso do seu desenvolvimento e incremento em quantidade, e os limites impostos pelas relações de produção existentes. Elas, entretanto, se mantêm em estado de latência quando se trata da superação das travas que impedem a emergência de relações sociais distintas e capazes de abrir as perspectivas do desenvolvimento social e ético da humanidade.

O desabrochar desses potenciais de efetiva superação do sistema capitalista depende, entretanto e fundamentalmente, da ação consciente e determinada de inovadores sociais, homens e mulheres em luta pela transformação social.

Considerações finais

A temática da inovação, originada das preocupações de ordem econômica sobre aumento da competitividade, respostas às pressões da demanda e pela valorização dos investimentos, estendeu seus domínios para ocupar as agendas de governos e setores diversos, indo ocupar também um lugar central no debate acadêmico e social, especialmente sobre questões relacionadas a impactos da tecnologia.

A análise crítica do enfoque tradicional oriundo da economia, a observação da realidade e a busca da construção de novos referenciais de análise trouxeram elementos que enriqueceram a discussão, mas mostraram a necessidade de ampliar os estudos sobre o tema. São questões, por exemplo, sobre o aprendizado inovativo; a interação social e a formação de redes; a diversidade dos agentes inovativos e as especificidades locais; os conhecimentos tácitos e sua relação como os codificados; os investimentos em capacitações; as articulações entre políticas científicas, tecnológicas, industriais, educacionais e sociais; as inovações e desenvolvimento; mudanças graduais, saltos qualitativos e superação.

As políticas de inovação têm se concentrado em aspectos tradicionais como financiamento, legislação, comportamentos corporativos, propriedade intelectual,

formação e gestão de redes de pesquisa e de desenvolvimento, articulação e sinergia entre governos, empresas e centros de pesquisa.

Contudo, é preciso considerar que a distribuição de conhecimento permanece profundamente desigual e que é preciso repensar o processo inovativo em sua amplitude, questionando organizações e instituições tendo em vista a valorização do papel que jogam, nesta dinâmica, a multiplicidade dos agentes sociais e a experiência coletiva de aprendizagem. É preciso, sobretudo, não se esquecer que a inovação é um processo interativo com o qual contribuem, com seus diferentes tipos de informações e conhecimentos, diferentes setores da sociedade.

Andrade (2005) recorre a Simondon (1969) e Stiegler (1998) para salientar a importância da incorporação da dimensão qualitativa e não determinista pelas análises sobre inovações. Ressalta que a imprevisibilidade, a instabilidade e a indeterminação estão na origem das respostas dadas pela atividade inovativa às lacunas e insuficiências dos objetos e processos técnicos usuais, conformando a originalidade e a acolhida social das soluções desenvolvidas.

Nouroudine (2009; s/p) sugere uma nova questão ao argumentar que:

As contradições sociais em torno das normas permitem constatar e compreender que uma norma social estabelecida e dominante não é realmente unânime. Ela é, no máximo, a norma que corresponde ao uso mais disseminado. Mas ela pode também referir-se ao uso de uma minoria que dispõe de um poder (político, económico...) capaz de lhe permitir impor uma norma particular como norma geral. Neste caso, não é a média dos diversos usos que faz a norma, mas o poder de imposição de um grupo social. Daí resulta que a norma como média nos factos sociais é menos a expressão de uma média aritmética que a do estado das relações sociais num colectivo de vida, num dado momento da história.

As inovações são isto: exercem fascínio, tem sentido polissêmico e apelo consensual, mas do ponto de vista sócio-histórico também podem ser lidas como o poder de imposição de um grupo social. Essa questão, contudo, não tendo sido abordada neste texto, constitui-se como um convite à continuidade do debate sobre o tema.

Referências

ALVES, G. Reestruturação produtiva, novas qualificações e empregabilidade. In: ALVES, Giovanni. **Dimensões da Reestruturação Produtiva**: Ensaios de Sociologia do Trabalho. Cap. 10. Editora Práxis, 2007, 298 p.

ANDRADE, T. Inovação e ciências sociais: em busca de novos referenciais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 20, n. 58, jun. 2005, p. 145-156.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, 8, 2000, p. 237-255. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/236/1/LASTRESPE2000.pdf>. Acesso: 3 fev. 2024.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Trad. Roneide Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999. Disponível em: <https://globalizacaoeintegracaoregionalufabc.files.wordpress.com/2014/10/castells-m-a-sociedade-em-rede.pdf>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

CASTELLS, M. A galáxia da Internet. Trad. Maria Luiza Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

COWAN, R.; FORAY, D. The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge. In: **Industrial and Corporate Change**, v.6, n.3, 1997, p. 595-622.

ENGELS, F. **Anti-Dühring ou a subversão da ciência pelo Sr. Eugênio Dühring**. Lisboa: Edições Afrodite, 1971.

ENCAOUA, D.; FORAY, D.; HATCHUEL, A.; MAIRESSE, J. Les enjeux économiques de l'innovation. Bilan du programme **CNRS. Revue d'économie politique**, v. 114, p.133-168, 2004/2. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-2-page-133.htm?contenu=auteurs>

FAUSTO, R. A 'Pós-Grande Indústria' nos Grundrisse (e para além deles). **Lua Nova**, São Paulo, n. 19, nov. 1989, p.47-67. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ln/a/mgzKhjqkKCvs6WmpmqYDT9x/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

FORAY, D.; LUNDEVALL, B. Å. B. **The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy**. OCDE, 1996.

FREEMAN, C. **Economics of industrial innovation**. Cambridge: MIT, 1982.

FREEMAN, C. Introduction. In DOSI, G. et alii (orgs.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter Publishers, 1988.

FREEMAN, C. **The economics of hope**. Londres: Pinter Publishers, 1992.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, fev, 1995, pp. 5-24.

HEGEL, G. W. F. **Textos dialéticos**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969.

IANNI, O. A crise dos paradigmas na Sociologia: Problemas de explicação. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.5, n.13, jun. 1990. Disponível em: <https://docplayer.com.br/193038097-A-crise-dos-paradigmas-na-sociologia-problema-s-de-explicacao.html>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

IANNI, O. A sociedade mundial e o retorno da grande teoria. In: LOPES, Maria. Immacolata Vassallo de. (Org.). **Epistemologia da comunicação**. São Paulo: Loyola, 2003.

IZERROUGENE, B. Inovação tecnológica e ciclo econômico em perspectiva histórica. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, São Paulo, n. 35, p. 71-92, junho 2013. Disponível em: <https://revistasep.org.br/index.php/SEP/issue/view/6>. Acesso em 26 de abril de 2024.

KOELLER, P. et al. *EcoInovação: revisitando o conceito*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília: Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9960/1/td_2556.pdf. Acesso em 25 de abril de 2024.

KON, A. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 1994. 212 p.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; LEMOS, C.; MALDONADO, J. M. e VARGAS, M. A. Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J. E. e LASTRES, H. M. M. (eds.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Cap. 3. Brasília: IBICT/IEL, 1999. Disponível em: http://www.redesist.ie.ufrj.br/images/redesist_images/livros/Glob_Mercosul/cap_1.pdf

LATOURET, B. **Aramis ou l'amour des techniques**. Paris: La Découverte, 1992.

LATOURET, B. **Ciência em ação**. Trad. Ivone Benedetti. São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

LEMOS, C. Inovação na Era do Conhecimento. In: LASTRES, Helena Maria Martins; ALBAGLI, Sarita (orgs). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Cap. 5, Rio de Janeiro: Campus, 1999. 163 p. Disponível em: http://www.redesist.ie.ufrj.br/images/redesist_images/livros/IGEC/cap_5.pdf

LÊNIN, V. I. U. Karl Marx: Breve esboço biográfico seguido de uma exposição do marxismo. **Obras escolhidas em três tomos**, Edições Avante! 1977, T1, p.3-27. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/lenin/1914/11/marx-avante.htm>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. User-producer relationships and national systems of innovation. In: LUNDEVALL, Bengt-Åke (org.). **National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. Londres: Pinter Publishers, 1992.

MACIEL, M. L. **O milagre italiano: caos, crise e criatividade**. Brasília: Paralelo 15/Relume Dumará, 1996. 204 páginas.

MACIEL, M. L. Inovação e conhecimento. In: SOBRAL, Fernanda et al. (orgs.). **A alavanca de Arquimedes**: ciência e tecnologia na virada do século. Brasília: Paralelo 15, 1997.

MACIEL, M. L. Hélices, sistemas, ambientes e modelos: os desafios à sociologia da inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 3, n. 6, jul.-dez. 2001, p. 18-29. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/soc/a/MFgY3L5rMQLVpHGzYZqst6b/?format=pdf & lang=pt](https://www.scielo.br/j/soc/a/MFgY3L5rMQLVpHGzYZqst6b/?format=pdf&lang=pt). Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

MARX, K. **Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858**. México: Siglo XXI Editores, v. 2, 1972.

MYTELKA, L. K. A role for innovation networking in the 'other two-thirds'. **Futures**, v. 25, n. 6, July–August 1993, p. 694-712.

NOUROUDINE, A. N. **Laboreal** [online], v.5, n.1, 2009. Disponível em: <https://journals.openedition.org/laboreal/10945#tocto1n1>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **L'impératif d'innovation**: Contribuer à la productivité, à la croissance et au bien-être. Éditions de l'OCDE, 2016, 312p. Disponível em: <https://www.cairn.info/l-imperatif-d-innovation-2016--9789264251540.htm>

ROUBELAT, Fabrice. **Les champs d'action de l'innovation**. Formes, renouvellements, transformations. Prospective et stratégie, n.7, p.7-11, 2016/1. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-prospective-et-strategie-2016-1-page-7.htm>

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Disponível em: <https://www.institutomillennium.org.br/wp-content/uploads/2013/01/Capitalismo-socialismo-e-democracia-Joseph-A.-Schumpeter.pdf>. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Trad. Maria Sílvia Possas. São Paulo: Abril (col. Os Pensadores), 1982. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/125633/mod_resource/content/1/Os%20Economistas%20-%20Joseph%20Alois%20Schumpeter%20-%20Teoria%20Do%20Desenvolvimento%20Economico.pdf. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

SIMONDON, G. **Du mode d'existence des objets techniques**. Paris: Aubier-Montaigne, 1969. Disponível em: https://monoskop.org/images/2/20/Simondon_Gilbert_Du_mode_d_existence_des_objets_techniques_1989.pdf. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.

STIEGLER, B. **Technics and time, 1**. The Fault of Epimetheus. Londres: Routledge, 1998. Disponível em: https://monoskop.org/images/6/6f/Stiegler_Bernard_Technics_and_Time_1_The_Fault_of_Epimetheus.pdf. Acesso em 3 de fevereiro de 2024.