

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, DESENVOLVIMENTO E DESAFIOS SOCIAIS NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

DIGITAL TRANSFORMATION, DEVELOPMENT AND SOCIAL CHALLENGES IN
THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

TRANSFORMACIÓN DIGITAL, DESARROLLO Y RETOS SOCIALES EN EL
CONTEXTO DE LA INDUSTRIA 4.0

Robson Tavares da Silva¹, Lucas Alves de Oliveira Lima², Robson Dias da Silva³

DOI: 10.54899/dcs.v22i83.3555

Recibido: 10/09/2025 | Aceptado: 30/09/2025 | Publicación en línea: 10/10/2025.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar de que forma a transformação digital e a Indústria 4.0 podem contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável e inclusivo. Para alcançar essa finalidade, adotou-se a metodologia de revisão bibliográfica, sistematizando diferentes aportes teóricos sobre desenvolvimento, inovação tecnológica e políticas públicas. Os resultados evidenciam que a digitalização da economia e o avanço de tecnologias como *Big Data*, inteligência artificial e *Internet das Coisas* têm potencial para ampliar a competitividade, otimizar processos produtivos e gerar novas oportunidades de crescimento. Contudo, os mesmos avanços podem acentuar desigualdades, caso não sejam acompanhados por políticas de inclusão digital, investimentos em capital humano e estratégias de distribuição equitativa dos benefícios. Verificou-se que o capital humano é elemento central, uma vez que a inovação só gera resultados sociais consistentes quando associada à formação, educação e integração das populações às novas dinâmicas produtivas. A análise demonstrou ainda que a transformação digital não é apenas uma questão técnica, mas envolve dimensões sociais, políticas e culturais, exigindo abordagens sistêmicas e interdisciplinares. Assim, a Indústria 4.0 pode ser um vetor de desenvolvimento sustentável desde que vinculada a políticas públicas, à participação ativa do Estado como indutor e à cooperação entre setor privado e sociedade civil. Como limitações, destaca-se o caráter bibliográfico da pesquisa, sem investigação empírica, o que restringe a análise prática. Sugere-se que futuros estudos incluam comparações entre diferentes países ou setores, bem como análises de indicadores sociais e econômicos que possam aprofundar a compreensão dos impactos reais da Indústria 4.0.

Palavras-chave: Transformação Digital. Desenvolvimento. Indústria 4.0. *Big Data*. *Internet das Coisas*.

¹ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: ts.robson@gmail.com

² Administrador, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Três Rios, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: luksapp99@gmail.com

³ Doutor em Economia pela Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: robsonsilva@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze how digital transformation and Industry 4.0 can contribute to a sustainable and inclusive development model. To achieve this goal, a literature review methodology was adopted, systematizing different theoretical frameworks on development, technological innovation, and public policies. The results demonstrate that the digitalization of the economy and the advancement of technologies such as Big Data, artificial intelligence, and the Internet of Things have the potential to increase competitiveness, optimize production processes, and generate new growth opportunities. However, these same advances can exacerbate inequalities if not accompanied by digital inclusion policies, investments in human capital, and strategies for equitable distribution of benefits. It was found that human capital is a central element, since innovation only generates consistent social results when combined with training, education, and the integration of populations into new production dynamics. The analysis also demonstrated that digital transformation is not merely a technical issue, but involves social, political, and cultural dimensions, requiring systemic and interdisciplinary approaches. Thus, Industry 4.0 can be a driver of sustainable development as long as it is linked to public policies, the active participation of the State as a driver, and cooperation between the private sector and civil society. Among the limitations, the bibliographic nature of the research stands out, lacking empirical research, which restricts practical analysis. It is suggested that future studies include comparisons between different countries or sectors, as well as analyses of social and economic indicators that can deepen the understanding of the real impacts of Industry 4.0.

Keywords: Digital Transformation. Development. Industry 4.0. Big Data. Internet of Things.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar cómo la transformación digital y la Industria 4.0 pueden contribuir a un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo. Para lograrlo, se adoptó una metodología de revisión bibliográfica, sistematizando diferentes marcos teóricos sobre desarrollo, innovación tecnológica y políticas públicas. Los resultados demuestran que la digitalización de la economía y el avance de tecnologías como el Big Data, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas tienen el potencial de aumentar la competitividad, optimizar los procesos productivos y generar nuevas oportunidades de crecimiento. Sin embargo, estos mismos avances pueden exacerbar las desigualdades si no se acompañan de políticas de inclusión digital, inversión en capital humano y estrategias para una distribución equitativa de los beneficios. Se concluyó que el capital humano es un elemento central, ya que la innovación solo genera resultados sociales consistentes cuando se combina con la formación, la educación y la integración de las poblaciones a las nuevas dinámicas productivas. El análisis también demostró que la transformación digital no es meramente técnica, sino que involucra dimensiones sociales, políticas y culturales, lo que requiere enfoques sistémicos e interdisciplinarios. Por lo tanto, la Industria 4.0 puede ser un motor del desarrollo sostenible siempre que se vincule con las políticas públicas, la participación activa del Estado como impulsor y la cooperación entre el sector privado y la sociedad civil. Entre las limitaciones, destaca la naturaleza bibliográfica de la investigación, con falta de investigación empírica, lo que limita el análisis práctico. Se sugiere que futuros estudios incluyan comparaciones entre diferentes países o sectores, así como análisis de indicadores sociales y económicos que puedan profundizar en la comprensión de los impactos reales de la Industria 4.0.

Palabras clave: Transformación Digital. Desarrollo. Industria 4.0. Big Data. Internet de las cosas.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda a temática do desenvolvimento em um mundo em constante transformação digital e tecnológica, analisando as interações entre crescimento econômico, inovação, políticas públicas e impactos sociais. Historicamente, o debate sobre desenvolvimento ganhou maior destaque a partir da segunda metade do século XX, especialmente no contexto do pós-guerra. O êxito do Plano Marshall, a ascensão do capitalismo e a disputa geopolítica entre blocos econômicos impulsionaram um ciclo de expansão que, embora promissor, evidenciou desigualdades significativas e colocou em pauta a necessidade de uma reflexão mais abrangente sobre os caminhos do progresso (Bielschowsky, 2010).

Na América Latina, diversos intelectuais e organismos regionais, como a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), tiveram papel relevante ao propor alternativas que articulavam industrialização, planejamento estatal e políticas sociais. Essas formulações contribuíram para a construção de uma visão crítica sobre o conceito de subdesenvolvimento e sobre as limitações de se compreender o desenvolvimento apenas sob a ótica econômica, ressaltando a importância de fatores sociais, políticos e institucionais (Prebisch, 1996; Furtado, 2013).

Ao longo das décadas seguintes, o conceito de desenvolvimento passou por uma ampliação conceitual. O termo desenvolvimento deixou de ser compreendido exclusivamente como sinônimo de crescimento econômico e passou a englobar dimensões sociais, ambientais, culturais e políticas. Nesse sentido, a emergência da Indústria 4.0 e da transformação digital introduziu novas variáveis, destacando o papel da inovação tecnológica, do capital humano e da integração produtiva global como elementos determinantes para a competitividade e a sustentabilidade das nações (Santos *et al.*, 2012).

A digitalização da economia, por meio de recursos como *Big Data*, inteligência artificial, *Internet das Coisas* e automação inteligente, transformou não apenas os processos produtivos, mas também a organização social e as relações de trabalho. Se, por um lado, esses avanços

representam oportunidades de inovação e ganhos de competitividade, por outro, podem acentuar desigualdades, sobretudo em países e regiões que carecem de infraestrutura tecnológica e de políticas públicas eficazes de inclusão digital (Mendonça; Andrade; Sousa Neto, 2018).

De acordo com Mendonça, Andrade e Sousa Neto (2018), um dos principais desafios contemporâneos consiste, portanto, em reduzir a distância entre sociedades capazes de incorporar os benefícios da transformação digital e aquelas que enfrentam limitações estruturais para acompanhar tais mudanças. Essa questão não se limita à dimensão tecnológica, mas envolve também aspectos políticos, sociais e culturais, exigindo uma distribuição mais equitativa dos resultados do progresso científico e tecnológico.

Diante desse panorama, a questão central que norteia esta pesquisa é: “De que forma a transformação digital e a Indústria 4.0 podem contribuir para um modelo de desenvolvimento mais sustentável e inclusivo?”. O objetivo principal foi analisar os fundamentos históricos, as implicações contemporâneas e os possíveis caminhos de superação das desigualdades, destacando como a inovação, as políticas públicas e a cooperação social podem se articular em prol do desenvolvimento sustentável.

A metodologia adotada para alcançar esse objetivo foi a revisão bibliográfica, permitindo a sistematização de diferentes contribuições teóricas sobre desenvolvimento, inovação e transformação digital. A relevância deste estudo encontra-se na necessidade de compreender como as sociedades, imersas em um cenário de rápidas e disruptivas mudanças, podem construir modelos de desenvolvimento mais equitativos e sustentáveis. Ao problematizar os impactos sociais e econômicos da revolução tecnológica em curso, esta pesquisa contribui para o debate sobre políticas públicas, inclusão digital, competitividade global e sustentabilidade social.

DESENVOLVIMENTO

As Relações de Desenvolvimento em um Mundo em Constante Transformação Digital e Tecnológica

Este tópico visa abordar os conceitos iniciais a partir de meados do século XX nas relações entre subdesenvolvimento x desenvolvimento, centro x periferia e suas limitações conceituais e propostas que evoluíram ao longo das décadas seguintes, evoluindo de aspectos meramente econômicos para também aspectos sociais, para em seguida de uma forma multidisciplinar, entrar

no diálogo da nova Indústria 4.0, suas estratégias tecnológicas, Transformação Digital, relações de aprendizado e abordagens que impactam agora este processo de desenvolvimento no qual se retoma e se discute o papel do Estado nesta nova era do conhecimento.

A Relação Desenvolvimento x Crescimento

A ideia de desenvolvimento, estaria ligada a incorporação de novas técnicas, a industrialização propriamente dita, onde em meados do século XX reforça-se este conceito, sobretudo no contexto do pós-guerra, embarcado no êxito do Plano Marshall, contra o avanço soviético, e um período de ‘ouro’ do capitalismo entre décadas de 1940 e 1970, com muitos avanços em vários lados. Mas essa idade de ouro também mostrou a discrepância desta visão, talvez simplista e excludente de nações que avançam e outras que ficam para trás, dando-as o conceito de subdesenvolvidas, tendo Celso Furtado um dos analistas críticos desta percepção (Bielschowsky, 2010).

O diagnóstico naquele momento, seria a capacidade ou não de assimilar novas técnicas, e como direta consequência presumida, ser capaz de manter um bem-estar social. Nesse pensamento, havia este conceito de subdesenvolvimento, onde Furtado (2013) afirmava que o subdesenvolvimento não é uma insuficiência e sim uma variância de desenvolvimento e que o aumento da produtividade e novas técnicas, não necessariamente melhorariam o bem-estar social como uma correlação direta, pois na verdade tenderia a ampliar as desigualdades se em desequilíbrio.

Para entendermos essa visão dualista: moderno e atrasado, velho e novo, bom e ruim, é preciso entender que tal visão tinha um cunho também político, onde a modernização ia contra a economia dita retrógrada, a exemplo da economia agrária oligárquica, como no Brasil a exemplo em décadas atrás.

A CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe), em relação à América Latina propriamente dita, trouxe contribuições importantes para esta análise. O contexto geopolítico como um dos princípios, contendo a ideia de país periférico e central. Rodrigues (1993), como um dos contribuidores da CEPAL, trata dos caminhos para superar esta posição, descrevendo teorias de como interpretar este subdesenvolvimento. Teorias estas, marca característica da CEPAL, tendo raízes no desenvolvimento regional, protecionismo construtivista, no sentido de que é necessário instrumentos de proteção para o surgimento de uma

nação forte.

Neste contexto, o planejamento era uma questão relevante para CEPAL, sendo um importante defensor e introdutor do método do planejamento como forma de ordenar a atividade econômica em um contexto muito particular. Quando começaram a introduzir suas técnicas, haviam basicamente dois modelos de planejamento: o soviético e o europeu promovido pelo Plano Marshall, como referências no mundo pós-guerra.

O planejamento originalmente soviético, tinha como proposição uma maior racionalidade, mas não desassociado da ideia política da época, estatizante e centralizador. De fato, era um instrumento de intervenção na atividade econômica na substituição do lucro por uma busca mais racional do modelo produtivo. Já os liberais rejeitavam essa ideia de planejamento, Hayek (2010), entre outros liberais convictos, combatia essa ideia, enfatizando que não era possível ter efetividade com tamanho grau de controle e intervenção do estado. De qualquer forma, o planejamento era não apenas técnico, continha sempre divergências políticas. Já o modelo de planejamento europeu, não substituiu a iniciativa privada, mas precisava exercitar mais a ideologia democrática ocidental. No caso da América Latina, Hirschamn (1984) afirma que estamos no meio de ambas, pensando o planejamento de uma forma mediana, entre os dois modelos.

A trajetória do Brasil, leva muito em consideração a forte presença estatal, sem que isso signifique uma contraposição, ou eliminação da iniciativa privada, as empresas privadas se mantiveram em um patamar a parte das empresas estatais, pois maioria das vezes os investimentos estatais subsidiavam as empresas privadas, como ainda afirma Hirschamn (1984).

Esse planejamento tinha uma forte base na tecnocracia, e os conflitos ideológicos (na época da revolução Cubana por exemplo), faziam os EUA (um dos pivôs do sistema centro x periferia) impor a adoção de um modelo de planejamento em conformidade com seus interesses na América Latina, condicionando para que estes recebam seu apoio e investimento.

Uma das abordagens para elucidação destas relações, foram desenvolvidas pela CEPAL através da Abordagem Estruturalista, associada à Prebisch (1996) e Furtado (2013), fundamentada na trajetória histórica dos países e essa visão, estava na base neste sistema centro x periferia, afirmando que essa diferenciação compõe um sistema articulado e intrínseco, onde centro impõe condições para que o periférico sempre exista.

Dessa forma, as relações de troca entre nações centro x periferia, enfatizavam a falta de equilíbrio entre o sistema, reforçando a necessidade de industrializar a economia local, se

contrapondo às importações, onde o conceito de simples troca entre estes países centro x periferia não seria capaz de criar equilíbrio em termos de desenvolvimento, pelo contrário, enfatizando a desigualdade ao longo do tempo, principalmente em termos de deterioração dos preços das *commodities* em relação aos manufaturados.

Os determinantes para este conceito, eram os países que eram muitos dependentes de atividades básicas, contra os países industrializados que conseguem determinar os ritmos das necessidades. A tendência é a necessidade de exportar cada vez mais bens primários para contrapor a necessidade de importar bens de maior de maior valor agregado dos países de centro.

Esse modelo de desenvolvimento orientado para fora, exportador de produtos primários, onde os compradores tem o poder muito maior, soaria como lição não aprendida, em função deste modelo ter dado sinais de não confiabilidade nos anos 20 e 30 (com seu ápice na crise de 1929), onde o mecanismo de comércio internacional se desregulou em uma profunda quebra da economia, impactando severamente os países que dependiam da exportação para os países centrais. A crise foi superada gradativamente pelo EUA, e depois atropelada pela segunda guerra, onde ele surfou nesta onde tirando vantagem por ser o único país, dentre os três grandes aliados (EUA, Inglaterra e URSS), que não sofreu efetivamente ataques em seu solo continental, privilegiando sua base produtiva, mantendo e ampliando assim, o modelo centro x periferia.

Essa relação centro x periferia, desenvolvido x subdesenvolvido, envolve basicamente a questão da dependência, como sendo uma noção que cresce como uma crítica ao desenvolvimentismo, onde o subdesenvolvimento é parte de desenvolvimento de uma forma contínua, como parte da formação capitalista mundial, revisando as antigas estruturas colônias de certa forma, sendo uma dialética da formação capitalista. A interpretação que mais ganhou força foi o capitalismo enfatizando tal dependência.

Portanto, o desenvolvimento seria o resultado da interação de grupos classes sociais que tem interesses distintos, cuja superação baseia-se em conciliação, superação e oposição, para transformação do sistema. Porém, esse sistema dependente, não significa uma relação de forças meramente concorrentes e perfeitamente delimitadas em suas fronteiras, pois tais relações são produzidas e reproduzidas por atores internos das suas estruturas sociais e não apenas atores externos, de nações desenvolvidas. Parte da relação sistêmica de subdesenvolvimento é mantida por grupos de interesse e oligopólios e monopólios institucionalizados ou não, que regozijam das benesses de vantagens econômicas muitas vezes predatórias à nação como um todo.

Para superar esta relação desigual, tinha-se então o conceito Desenvolvimentista, tendo

como premissa o crescimento da produção industrial e infraestrutura com a presença ativa do estado fomentando a economia (Keynes, 1975) e (Davidson, 2007). Pesquisas recentes no campo da teoria econômica, como as de Stiglitz (2002), exortam que a mão invisível, que asseguraria que os recursos fossem alocados com eficiência no sistema produtivo, apenas funcionariam em determinadas condições ideais. Como a competição nunca é totalmente livre, a simples relação de oferta e demanda, é capaz de gerar consequências sociais que não são solucionadas de forma orgânica pela dinâmica da economia de mercado.

Este modelo de processo de industrialização e com um gradativo modelo de substituição de importações, normalmente caracteriza-se por começar a produzir itens simples, em um processo gradativo, passando lentamente para um modelo industrializado. Porém, para produzir estes bens, precisa-se de máquinas, componentes que de certa forma tendem a estagnar quando o país não consegue produzir estes meios de produção industrial básicos. Nos países centrais a dinâmica de inovações é mais ágil, com ganho de escala maior e valor agregado maior. O Brasil conseguiu com a indústria automobilística por exemplo, passando a mudar a em certo grau a dinâmica de sua economia nos anos 50.

A CEPAL, ao longo das décadas seguintes, nos anos 60 e 70, começa desenvolver críticas à ideia desenvolvimentista, entra em cena a ‘concertação social’, a ideia de construir consensos, colocando à mesa diferentes interesses, fazendo do planejamento a técnica de construção de cenários. Tendo neste planejamento a técnica de criar três cenários, 1) nada faz 2) tendências de melhorias 3) tendências de piora, oferecendo aos decisores, opções em lugar de um planejamento globalizante, passando a escolher setorialmente, normalmente tendo pessoas de um departamento que tiram dali soluções estratégicas e que possam ser aplicadas seletivamente, do menor para o maior (Bielschowsky, 2010). A partir dos anos 70 há uma mudança de foco, levando em conta a desigualdade causada pelo planejamento desenvolvimentista de décadas atrás.

Avançando um pouco, podemos ver nos anos 80 com a ascensão do liberalismo, a CEPAL passando a refletir em relação as novas questões. Os anos 80 iniciava-se a revisão do neoliberalismo. Importante lembrar que havia neste momento uma crítica à visão do papel do Estado. Segundo Fiori (2020), o capitalismo não é uma unidade simples em todos os países, na Alemanha é diferente dos EUA por exemplo, onde capital como unidade privada, pode variar muito em cada nação., fazendo perceber a necessidade de uma reflexão que não cristalice os conceitos liberais como uma fórmula única, aplicável a todos os países.

Na década de 90, lança-se o conceito de ‘transformação produtiva com equidade social’,

colocando o tema da equidade social à luz dos debates, ou seja, desenvolvimento social deve ser tratado em conjunto com as questões da equidade (Bielschowsky, 2010). A produção de desenvolvimento econômico, se não levado no contexto social, não pode ser considerado pleno com um desenvolvimento de uma nação. Caso pontuais de desenvolvimento da América Latina que surgiram, tornando-se mais competitiva, não foi por questão de competitividade, mas sim muito por esmagamento da base salarial, mantendo assim uma pseudoeficiência, dependendo da ótica que se olhe. O padrão de desenvolvimento nestes países acabou intensificando as desigualdades.

A transformação produtiva com equidade, tem que aparecer também na agricultura. Posteriormente aparece a questão do meio ambiente, e posteriormente a questão da sustentabilidade, fazendo uma diferenciação entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

Já nos anos 2000, passam a incorporar novos temas, como a sociedade do conhecimento, que ganhou relevância, junto com a cidadania (questões relacionadas com a política). Discutiu-se a fome, como parte política e não meramente técnica, mecanicista de aumento na produção de alimentos simplesmente ou um aspecto meramente econômico em termos gerais. Proteção social e cidadania também apareceu nesta época, onde o debate do desenvolvimento não deixam mais dissonantes estes aspectos políticos e sociais.

Bresser-Pereira (2012), propôs um novo tipo de desenvolvimentismo, uma das formulações que vem na ressacada globalização, e novas ideais dos anos 90. A perspectiva desenvolvimentista não morreu, mas deve ser repensada. O ponto que ele coloca é um estado novo desenvolvimentista. Sendo assim, os países mais pobres, periféricos, estão indo nesta direção? O conceito errôneo de estado populista tende-se a misturar com o conceito de Estado Desenvolvimentista, o que em certo grau na história, criou a mística das mazelas do desenvolvimentismo, principalmente em países da América Latina, onde certas ideias se integram a formar uma degeneração nas primazias do conceito base de um estado desenvolvimentista, no primor de sua essência, desencadeando a partir das décadas de 80 em um avanço do neoliberalismo na América latina e outros países no mundo, porém na Ásia, alguns países mantiveram-se independentes desta nova onda neoliberal mantendo características de desenvolvimentismo não populista, que se mostraram sólidos ao longo das décadas seguintes.

Bresser-Pereira (2012) traz a ideia que, ao contrário do estado mínimo, que não deve se intrometer na economia e manter apenas os contratos sociais, intervindo minimamente, o conceito do estado nacional desenvolvimentista precisa dar proteção à indústria nacional, já que o estado

liberal não é capaz de gerar tal riqueza que se faz necessário para uma mudança desse patamar de pendência. O novo desenvolvimentismo precisa criar um pacto entre sociedade e atores de vários ramos (de elites empresariais a sociedades operárias). Os novos desenvolvimentistas seriam democráticos, com caráter social inclusivo.

Porém, hoje o mundo não é mais tão unipolar, mais multipolar. Há uma oligarquia mundial que dificulta a subida que alguns poucos conseguem passar para o grupo orgânico da riqueza mundial. Os laços de dependências passam pelo interior das nações, oligarquias que se beneficiam das dependências de uma nação para outra.

O Deslocar da Periferia para o Centro sob a Ótica da Estratégia Tradicional

Se para romper com esta posição de periferia rumo ao centro, levando-se em conta o objetivo de romper dependências de relações desequilibradas, algumas perguntas são postas como relevantes como colocadas por Gala e Roncaglia (2020), onde a primeira é: “[...] como aumentar a produtividade do trabalho humano por meio da tecnologia e da organização eficiente da produção?”. Pergunta que leva em consideração friamente a eficiência dos processos produtivos, a qual não deve ser respondida isoladamente, onde a segunda questão por eles indagados, torna-se talvez a mais importante: “[...] como repartir os resultados deste esforço coletivo entre todas as pessoas da sociedade de maneira a garantir a todos um padrão mínimo de vida material e social?”. A simbiose entre estas duas perguntas deveriam ser o cerne da questão do desenvolvimento, não meramente econômico, mas muito mais abrangente em termos sociais e da vida. Estas são perguntas desafiadoras.

Em princípio, o aumento desta produtividade pode vir do uso de tecnologia, e como fortemente frisado pela obra de Gala e Roncaglia (2020), com intensivo uso de tecnologia, onde quanto mais complexo e intensivo o uso de tecnologia para produção de bens e serviços, mais prósperas são as economias. Mas como fazer? Em que ponto ainda erramos? O que há de bom e de ruim em experiências? Quais seriam as perspectivas?

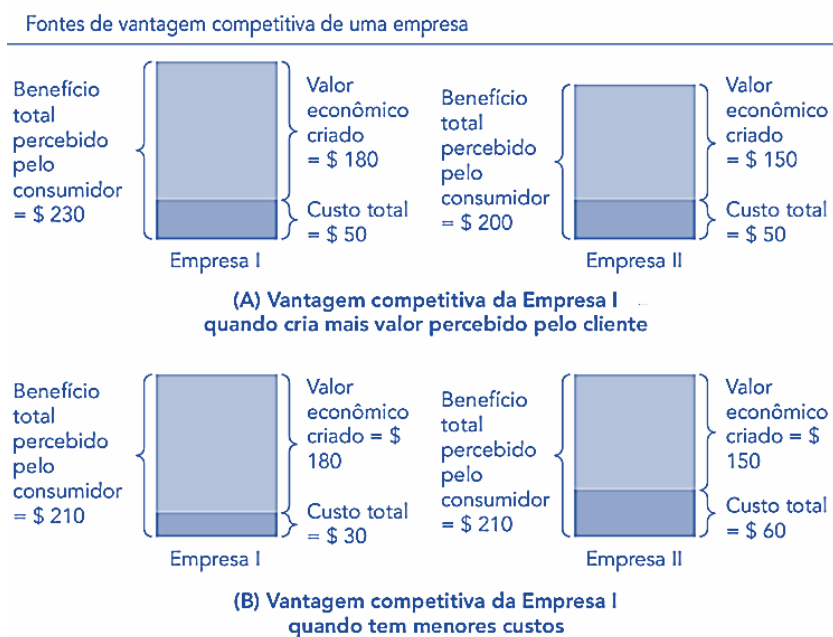
Porter (2009), Barney e Hesterly (2011), assim como Gala e Roncaglia (2020), enumeram a importância da diferenciação, da raridade em aspectos de se obter vantagem competitiva, embasada em uma competição imperfeita e monopólio sobre certos aspectos. Porter (2009) demonstra o impacto das forças competitivas, onde uma delas são dos produtos ou serviços, que apesar de não fazerem uma concorrência direta sob a ótica de similaridade, podem vir a substituir

o produto ou serviço implicando em concorrência para as empresas.

Barney e Hesterly (2011), baseando-se no VRIO (Valor da Raridade, da Imitabilidade, e Organização) afirmam que estes três aspectos precisam ser intensificados para sustentação de forma consistente de uma vantagem competitiva. “Neste sentido, falamos que setores de alta qualidade geralmente participam no “oceano azul” da concorrência imperfeita.” (Kim e Mauborgne, 2005).

E nesse contexto, Gala e Roncaglia (2020) frisam a importância dos ativos tecnológicos, onde são capazes de inovar no que consiste na forma de produzir e novos produtos em si, e estes ativos tecnológicos normalmente não são apropriáveis, sendo intangíveis e, portanto, difíceis de se copiar, gerando ganhos fora da curva normal graças à este monopólio, proveniente da concorrência imperfeita, como um ativo com valor de imitabilidade. “Quanto mais raro e mais valioso for o que eu produzo, maior o valor que as pessoas estarão dispostas a pagar pelo meu esforço” (Gala e Roncaglia, 2020). E este valor percebido pelas pessoas, é o que importa nesta geração de vantagem competitiva, como descrevem Barney e Hesterly (2011), podendo ser sustentadas por inovações, tanto em termos de novos produtos, que agregam valor trazendo os benefícios que os clientes estão dispostos a consumir, como em termos de modelo produtivo, que trazem ganhos de eficiência em produção e consumo, melhorando a vantagem em custos. Basicamente as empresas (entre elas produtores dos mais variados níveis) possuem duas formas geração destas vantagens, como exemplificado a figura 1:

Figura 1 – Fontes de vantagem competitiva de uma empresa



Fonte: Barney e Hesterly (2011, p.9)

Onde compara-se a vantagem competitiva do cenário (A), a qual é capaz criar mais valor para o cliente, criando nele a disposição de pagar por este benefício total, percebido por ele, mesmo que o concorrente tenha o benefício total menor. Vejamos que neste contexto, empresas concorrentes (I e II), tendo o mesmo custo, prevalece a vantagem da empresa (I), a qual conseguiu criar um valor econômico maior que a empresa (II). Uma vantagem competitiva calcada em criação de valor.

Em contraponto, também há outra forma de obter vantagem competitiva, descrito no cenário (B), onde o benefício total percebido pelo cliente não possui distinção entre as empresas (I e II), porém, o valor econômico criado pela empresa (I) é maior que a empresa (II), conferindo a empresa (I) uma vantagem competitiva, mas agora calcada em custo menor.

Ambas as estratégias, podem ser sustentadas por inovações, tanto em termos de novos produtos, que agregam valor trazendo os benefícios que os clientes estão dispostos a consumir, como em termos de modelo produtivo, que trazem ganhos de eficiência em produção e consumo, melhorando a vantagem em custos.

Arranjos Produtivos Locais sob a Ótica de uma Estratégia de Gestão Social

Os conceitos de estratégia tradicional, podem não ser plenos em sua efetividade quando

aplicados à Arranjos Produtivos Locais que necessitam de uma visão sobretudo social. Há um certo conflito entre gestão social e gestão estratégica, mas não que se anulem, são na verdade complementares, pois compartilham de vários conceitos, porém a estratégia social tem um enfoque mais amplo, como sintetizado e demonstrado no quadro 1 (Cançado; Sausen; Villela, 2013).

Quadro 1 – Análise comparativa entre Gestão Estratégica e Gestão Social

Dimensão	Gestão Estratégica	Gestão Social
Ponto de Partida	Melhoria do Desempenho	Participação/Bem viver
Racionalidade	Utilitária/Formal/Instrumental/Monológica	Comunicativa/Dialógica
Tomada de Decisão	Baseada em planejamento e num sistema de alinhamento organizacional a partir dos objetivos da organização	Tomada de decisão coletiva, balizada pelo interesse bem compreendido/bem comum
Transparência	Informações constantes nos relatórios técnicos e nas avaliações sistemáticas com acesso limitado	Informações disponíveis, baseadas na intersubjetividade, tornando possível a dialogicidade
Espaço	Esfera privada	Esfera pública
Finalidade da gestão	Minimização de custos e maximização de resultados (Minimax)	Interesse bem compreendido/bem comum
Método	Positivismo lógico	Teoria crítica
Concepção de Estrutura Organizacional	Hierarquia/Heterogestão	Heterarquia
Premissas Teóricas	Individualismo metodológico	Socialização
<i>Modus Operandi</i>	Competitividade	Cooperação
Benefícios	Lucros e resultados operacionais	Melhoria de qualidade de vida
Dimensão temporal	Preferencialmente curto prazo; médios e longos prazos baseados em planejamento	Sustentabilidade – longo prazo
Amplitude da Ação	Preocupação apenas com o que lhe é concernente	Preocupação geral com o contexto
Visão	Linear/Objetiva	Complexidade/Intersubjetividade
Foco	Mercadocêntrico	Sociocêntrica
Consequências	Reificação	Emancipação
Relação	Mundo do trabalho	Mundo da vida

Fonte: Cançado, Sausen e Vilela; 2013

Tenório (2013, p.17) sintetiza a gestão social como: “[...] a tomada de decisão coletiva, sem coerção, baseada na inteligibilidade da linguagem, na dialogicidade e no entendimento esclarecido como processo, na transparência como pressuposto e na emancipação enquanto fim último”. Dessa forma, a estratégia social visa a participação da sociedade, onde os diferentes

atores têm uma interlocução na cena multidimensional da sociedade, neste sentido social, ela trabalha com todos os atores, visando uma tomada de decisão coletiva. O conceito de ‘sociocêntrica’, ou seja, a ideia de que a sociedade está no centro da abordagem, presumiria a capacidade da sociedade dialogar entre ela e o mercado, mas não em uma condição marginalizada e sim como um ator principal.

O processo tem que ser esclarecedor, com transparência, principalmente com o bem público. Na emancipação como fim, tem que ter capacidade de trabalho autônomo. Se sentir parte de um todo, dispor suas ideias, de estar no processo, em termos de um bem comum.

A análise de um mercado centrista x estado centrista, um contrapondo de forma intransigente ao outro, atuam de uma forma não dialógica, podendo converter-se em atores ditatoriais, se não tiverem diálogos entre si. São relações dialógicas onde criamos mecanismos de voz e vez para todos os atores sociais, e não apenas um, aplicáveis com particulares características quando se tratam de Arranjos Produtivos Locais.

E para tal, importante conceitualizar Arranjo Produtivo Local (APL), onde segundo Tenório (2013, p.22) “é a denominação dada a uma aglomeração de atores e agentes econômicos e sociais (empresas, pessoas, organizações/ou instituições) estabelecidos em uma localidade e que possuem em comum um conhecimento específico capaz de produzir isolada ou comunitariamente determinado bens ou serviços.”.

Dessa forma, essa dialógica necessária é o objeto teórico, no qual utiliza-se de uma lente para analisar estes APLs sob a ótica da Teoria da Gestão Social, contrapondo-se à ótica puramente tecnológica ou financeira. Participativa e dialógica é a gestão social, contrapondo à estratégia comum, quando utilizada sem essa visão social, sendo monológica e tecno burocrática. Ouvir a base da sociedade é importante para soluções dos problemas, escutar todos os atores para problemas das APLs.

Apenas soluções tecnológicas não solucionam o problema, apenas números calculados não solucionam o problema, pois não observam o contexto das pessoas e também podem se refletir de forma monológica, pois tendem a escutar apenas os produtores, enfatizando o monopólio do meio produtivo e suas necessidades sobre a necessidade da sociedade como um todo (Tenório, 2013).

Um arranjo produtivo local, quando bem compreendido, é fundamental nessa dialética que vai construir a lógica social. O APL vai trabalhar em um processo de governança, trabalhando as empresas, a sociedade civil, do estado e do mercado, todos em movimento de sinergia. Essa

compreensão é a suposição de base para avançar estes estudos e compreensão deste modelo produtivo. O APLs mais dialógicos eles consequentemente funcionam melhor, trazem mais resultados.

Um dos conceitos mais importantes de um APL é o conceito de território, onde trata-se de um espaço ocupado entre atores que possuem particularidades, até mesmo virtuais, como observados com intensidade com o advento das redes digitais. Dentro deste conceito, há identidade, característica, há uma coesão, e quanto mais características comuns, mais coeso é. Esse território não é estanque ou estático, pode ser mutável em função de vários fatores. Os arranjos produtivos tem uma forte ligação com o território físico, mas hoje há muitos arranjos virtuais baseados na internet (Laudon; Laudon, 2014).

Os APLs podem sugerir em princípio uma ordem industrial clássica, como por exemplo a unidade fabril em torno da Volkswagen (VW) em Resende, onde aparecem empresas ao seu em torno, contrapondo ao modelo fordista vertical, indo mais ao encontro do modelo Toyotista, mais horizontal, com cadeias de abastecimento enxutas, utilizando-se de modelos mais flexíveis, em rede, utilizando-se de parcerias entre fornecedores. Dentro do mesmo arranjo, podem ter diferentes configurações. A VW tem empresas dentro dela dependente da matriz VW como a mandatória (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2013).

Mas não são os APLs estritamente unidades fabris como descrito anteriormente, existem arranjos variados, exemplo o de Conservatória, baseado nas serestas, onde segundo Prestes Filho (2009) consiste em um APL de entretenimento, considerado oficialmente como o primeiro do país nesta categoria de APL, composto por 50 micro e pequenas empresas, sendo responsável por mil e quinhentos postos de trabalho. Sociedade do conhecimento, sociedade criativa, sociedade da inovação, todos passíveis de desenvolvimento em APLS, desde que desenvolvam os conceitos aos quais fundamentam estes aglomerados, não apenas como clusters econômicos, mas de forma mais abrangente como descreve as teorias sobre APLs.

Um outro aspecto necessário para um bom desenvolvimento de um APL é Governança, na qual Tenório (2013, p.24) define como: “Processo de coordenação de atores, de grupos sociais, de instituições ou de redes empresariais para alcançar objetivos discutidos e definidos coletivamente”. Sendo assim, ter uma governança produtiva, nesse sentido, tendo seu peso econômico, precisa ser organizada de forma institucional.

Segundo a Teoria do Crescimento Endógeno, há uma premissa na qual, o capital humano, inovação e conhecimento são a mola mestra para o crescimento econômico, de forma que

externalidades positivas e efeitos de uma economia baseada no conhecimento é a fonte para um desenvolvimento econômico e que políticas públicas sustentam um crescimento econômico de longo prazo, incluído incentivos à pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a educação, tendem a aumentar eficiência econômica, como por consequência aumentando o incentivo à inovação (Da Costa, 2010). Essa é uma teoria importante nos conceitos de APLs, contrapondo-se aos modelos de crescimento neoclássicos, onde a taxa de crescimento de longo prazo é determinada exogenamente pela taxa de poupança (modelo Harrod-Domar) ou pela taxa de progresso técnico (modelo de Solow) “[...] A teoria do crescimento endógeno tenta superar essa falha construindo modelos macroeconômicos a partir dos fundamentos microeconômicos.”

Dessa forma, emergem como uma visão mais social e humanizada de estratégia os conceitos de crescimento endógeno, tornando-se mais sustentável a longo prazo, proporcionando benefícios mais equitativos para a sociedade.

Inovação e Transformação Digital como Dinamizadoras do Desenvolvimento

O segundo artigo, do capítulo VII, escrito por Erkki Liikanen e organizado por Castells (2005), intitulado ‘Políticas de Transição para a Sociedade em Rede na Europa’, onde o autor também argumenta sobre o futuro da sociedade da informação, abordando temas para criação de um favorável ambiente para o desenvolvimento e expansão das Tecnologias da Informação, focando políticas públicas que podem fazer a diferença, especificamente abordando a experiência Europeia.

Primeiramente aborda o contexto da produtividade e inovação, onde alega que o bem-estar, a competitividade e o emprego só podem ser sustentados ao longo prazo quando são baseados no crescimento da produtividade e de forma muito assertiva, também na inovação.

O investimento nas TIC é claramente um fator crítico para permitir o crescimento da produtividade, bem como da inovação. Contudo, a questão-chave, atualmente, não é tanto a tecnologia, mas como a tecnologia é usada e a forma como afeta o crescimento do PIB através de melhorias de produtividade. Não nos devemos focar na tecnologia apenas pela tecnologia. Investir em computadores não é suficiente. Se queremos tirar proveito das TIC, precisamos de investir, em paralelo, na reorganização das empresas e administrações e nas suas competências. Esta é a forma como as TIC farão crescer a Produtividade Total dos Fatores (Castells, 2005, p.372).

Na continuidade de sua abordagem, ele aborda o plano de ação e-Europa 2005, onde este foi baseado em planos de desenvolvimento de políticas públicas que enfatizaram a infraestrutura

de banda larga (o que hoje nos anos 2020 é consolidado no contexto da disputa tecnológica do 5G) serviços e aplicações mais eficientes no e-Governo, e-saúde e e-Learning assim como no e-Business.

Para garantir à Europa um nível de prosperidade, emprego e crescimento, o autor descreve as iniciativas i2010 como precursoras desta agenda, onde as prioridades foram: promover o espaço de informação (criando espaços abertos em serviços de comunicação, com competição, o que é saldável, desde que sejam regradas as condutas antimonopólio); promover a inovação e investimento em TIC (investir em de P&D de forma a manter a Europa na vanguarda e incentivar a aplicação nas empresas em todas as dimensões) e por último a inclusão e uma melhor qualidade de vida (sociedade da informação acessível a todos, menos desigual, aberta e transparente)

Liikanen (2006) conclui, que o crescimento da produtividade melhora os nossos níveis de vida, o que pode ser até contestado se analisado sob a ótica do que é desenvolvimento e se a produtividade está necessariamente ligada ao desenvolvimento, mas de qualquer forma ele salienta a necessidade de investimento em TIC para a Europa como ponto chave para manter seu desenvolvimento de Modelo Social Europeu.

Gala e Roncaglia (2020) ratificam estes conceitos, onde intensificam-se como forma de se diferenciar e contornar as ameaças fortificando suas posições e vantagens, não por meio de meros subsídios, deslocados de uma estratégia mais ampla de longo prazo, e sim baseada em uma estratégia de dar possibilidade às organizações de nascerem e crescerem em termos de complexidade de seus produtos e sua cadeia de produção, principalmente em termos tecnológicos. “Cadeias produtivas simples, com baixa agregação de valor, não geram riquezas” como reforçam Gala e Roncaglia (2020), comparável a um ‘oceano vermelho’, de disputas econômicas muito fortes e turbulentas, sem relevantes vantagens competitivas, porém setores de alta qualidade geralmente navegam pelo ‘oceano azul’ da concorrência imperfeita, com menos turbulências. Neste contexto a sua proposta é a busca de mercados com a menor concorrência, ainda não explorados, não saturados (Kim; Mauborgne, 2005).

Significativa parte desta diferenciação provem da inovação, “[...] a inovação não consiste apenas na abertura de novos mercados – pode também significar novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros.”, como afirmam Tidd e Bessant (2015, p.4), sendo não necessariamente uma inovação disruptiva (que provocam uma ruptura com padrões estabelecidos), podendo também ser incrementais, com melhorias e evoluções em processos e produtos já existentes, como define Christensen (2012).

Neste contexto, um dos aspectos chave neste problema é o uso da inovação aliada à tecnologia da informação, onde vem se fazendo presente com velocidade cada vez mais acelerada em todos os setores da sociedade. Em termos econômicos, esta evolução está gerando uma nova Revolução Industrial, a chamada Revolução 4.0, ou Indústria 4.0, onde o Schwab (2016, p.6.) exemplifica essa nova modalidade de indústria:

Na Alemanha, há discussões sobre a “indústria 4.0”, um termo cunhado em 2011 na feira de Hannover para descrever como isso irá revolucionar a organização das cadeias globais de valor. Ao permitir “fábricas inteligentes”, a quarta revolução industrial cria um mundo onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam de forma global e flexível. Isso permite a total personalização de produtos e a criação de novos modelos operacionais. A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.

Em todo este sistema, há um impacto considerável no que tange às novas tecnologias dentro da cadeia produtiva, relacionada à Indústria 4.0, tais como: *Big Data*, *IoT* (Internet das Coisas), *Mobile Computing*, *Cloud e Edge Computing*, *Cyber Security*, Inteligência Artificial, entre outras tecnologias emergentes em termos de informação.

Toda essa infraestrutura, ilustrada na figura 2, é processada pelo mundo digital, convergindo em operações tecnológicas através de dados analíticos, algoritmos preditivos e automações. Com toda essa massa de dados, tem-se tornado essencial o uso de *Big Data* e *Data Analytics*, sendo os propulsores da inovação empresarial, e em muitos aspectos de forma disruptiva, e espera-se cada vez mais uma demanda por processamento de dados, utilizando-se de aprendizagem de máquinas (*Machine Learning*) e de redes de inteligência artificial (IA), em todas as áreas da indústria (EMBRAPA, 2018). Dessa forma, como resultado deste sistema, tem-se convergindo para o maior conhecimento, a eficiência melhorada, novos modelos de trabalho, novas práticas de relacionamento humano com novos talentos e experiências customizadas (EMBRAPA, 2018).

Figura 2 – Convergência digital – tecnologia, convergências e resultados esperados



Fonte: Embrapa (2018, p.137)

Toda essa tecnologia embarcada, criam ‘Fábricas Inteligentes’, ‘Mercados Inteligentes’ (conceito de Marketplace, sendo um mercado virtual onde vários varejistas vendem em uma plataforma virtual de terceiros), serviços interconectados em Organizações Virtuais (Uber, Buzzer como exemplos), na maioria das vezes em uma estratégia de *Omnichannel* (diferentes canais de comunicação interligados e simultâneos), descritos por Gordon e Gordon (2013) como estruturas modulares, onde apenas com a Tecnologia da Informação seriam possíveis tais inovações de nossos dias. A Indústria 4.0 seria o aglutinador entre a nova economia e a informática, agora de uma forma mais inteligente e interconectada.

Conceito similar são as *Smart Farms*, que reforçam o conceito de Indústria 4.0, ou em uma adaptação, Agro 4.0, como uma quarta revolução, tendo como um dos pilares desta revolução as tecnologias de IoT, as quais promovem a integração entre dispositivos permitindo às propriedades rurais e indústria, administrar a si mesmas, permitindo assim que estas tecnologias promovem um conceito de autogestão (Malinsk, 2018).

Mas estes aspectos não seriam meramente técnicos, especificamente abordando este tema da Indústria 4.0, e como umas formas de diferenciação competitiva no mercado, é um fator de grande demandante de inovações, sejam ela incrementais ou disruptivas, onde tem-se a necessidade de ter a consciência de seu estado e desenvolvimento. Se pensarmos que, como cita Harari (2015, p.383), “[...] hoje, a riqueza consiste principalmente de capital humano e *know-how* organizacional. Em consequência, é difícil pilhá-la ou conquistá-la por força militar.” Essa força provém basicamente das pessoas, e não propriamente da tecnologia em si.

As pessoas produzem as tecnologias. Presume-se assim que essa transformação digital, como afirma Lanza, Haefner e Kraemer (2015) são capazes de prover ganhos de eficiência

integrando os processos inteligentes de manufatura com a digitalização, mas necessitam de integração seja tanto no nível vertical (as camadas da automação), assim como o nível horizontal (envolvendo todos os atores da cadeia produtiva, entre eles, as pessoas).

Neste aspecto entram o modelo educacional e cultural, tanto da sociedade como das organizações, enfatizando o conjunto da sociedade, não apenas indivíduos isolados em seus conhecimentos. “O que deu ao Homo Sapiens uma vantagem em relação a todos os outros animais e nos tornou os senhores do planeta não foi nossa racionalidade individual, mas nossa incomparável capacidade de pensar juntos em grandes grupos” (Harari, 2015). A produção do conhecimento e sua utilização para a nova economia torna-se fundamental para as pessoas, mas não como um desafio fácil de contornar, como define Khan (2019 apud Gala e Roncaglia, 2020, p.105):

[...] o quão intrincado e arduo é o processo de assimilação de conhecimento tecnológico, o qual pode ser assimilado pelo indivíduo ou por coletividades. [...] Não se trata apenas de produzir trabalhadores com níveis de ensino secundário ou superior em volume certo para atender às demandas projetadas. Esses trabalhadores também precisam ter o conhecimento adequado para poder operar competitivamente as tecnologias existentes e emergentes.

Gala e Roncaglia (2020) enfatizam ainda que uma indústria 4.0 não são máquinas inteligentes apenas, seriam a simbiose entre máquinas inteligentes e cultura humana, criando sinergia como nunca se viu na história, quem sabe até mesmo no caminho da singularidade. “Embora muitas empresas de países em desenvolvimento possam adquirir máquinas para muitas atividades básicas de produção e tenham disponibilidade de trabalhadores qualificados, falta-lhes a capacidade de processar e operar articuladamente todos estes fatores para uma produção competitiva” (Khan, 2019, apud Gala e Roncaglia, 2020 p. 105).

Este saber por parte dos trabalhadores do conhecimento, como assim os chamamos na atualidade, perfazem entre o conhecimento tácito e explícito das capacidades organizacionais, que podem se configurar obstáculos em relação ao aprendizado tecnológico das nações, pois estão intimamente ligados aos de assimilação das tecnologias transferidas de parceiros posicionados na fronteira tecnológica. O conhecimento independente de ser tácito ou explícito, antes precisa de alguma forma ter uma motivação. “Mas, quando as dificuldades que envolvem todas essas questões deixassem algum motivo de discutir sobre essa diferença do homem e do animal, há uma outra qualidade muito específica que os distingue, sobre a qual não pode haver contestação: é a faculdade de se aperfeiçoar,” (Rousseau, 1754/2022, p. 56).

O Brasil, a exemplo de outros países, é um dos mais conectados do mundo em termos digitais, mais isso se reflete em desenvolvimento digital ou desempenho cultural? Não necessariamente, pois a qualidade de nossas aplicações para essa interconectividade é baixa (uso massivo apenas redes sociais em detrimento de aplicações mais intelectuais ou que fomentem a criação de conhecimento). Porém: consegue se integrar com uso de tecnologias além? Neste contexto a aderência é mais complexa e impacta de forma substancial a aplicabilidade efetiva desta nova economia. Soluções possíveis? Existem, como exemplificadas por Sicsú, Paula e Michel (2007) dentro da ideia do ‘Novo-Desenvolvimentismo’, passando pela educação e o aperfeiçoamento do capital humano como base. Por estratégias de progresso técnico e inovação em técnicas de produção por parte do governo. Políticas públicas de fomento financeiras, além de mecanismos de redução de incertezas, mas de qualquer forma precisa estar claro para todos os terrenos em que se encontram essa nova revolução.

Todas estas ações precisam ser devidamente mensuradas, e como afirma Deming (1990), não se pode gerir o que não se pode medir, e neste contexto, vale salientar as medidas de desempenho, aderência, maturidade, tanto em termos políticas públicas, processos organizacionais e tecnologias aplicadas para que crie-se a visão mais precisa possível do real estado do problema, de forma a sustentar ações como as descritas anteriormente, sem um tiro no escuro, focando em práticas gerenciais inovadoras.

Há frameworks de ampla utilização na medição desde estágios, onde considera-se o grau de maturidade dessa nova Indústria, sendo utilizados como um instrumento para medir a maturidade de uma organização e seus processos, de forma a classificar as dimensões e planejar ações para gerir os atores do sistema a níveis mais altos de maturidade (Kohlegger; Maier; Thalmann, 2009). Essa maturidade, não é meramente técnica, composta de hardware, software e processos, precisa ser mais que isso, uma Cultura 4.0.

Apesar de toda essa nova revolução estar cada vez mais presente, ela não emerge de forma tão natural quanto aparenta. Em vários aspectos precisa ser incentivada, onde segundo Mazzucato (2014) as grandes inovações não são fáceis de se obter, como as provenientes da Indústria 4.0, onde boa parte da tecnologia e seus processos satélites são muitas vezes dependentes de laboratórios governamentais, os quais assumem grande parte do alto risco de todo o processo de inovação. A iniciativa privada possui uma forma de investir mais imediatista, com grande receio de investir seu recurso próprio em algo de retorno de longo prazo.

E nesse contexto, voltamos ao início deste texto, quando discutíamos sobre o estado

desenvolvimentista, ou melhor dizendo agora, um possível novo estado desenvolvimentista. Na prática, um Novo Desenvolvimentismo, como cita Fiori (2020), tendendo a oscilar entre o público e o privado, tendendo a fortalecer simultaneamente o estado e mercado, sem esclarecer exatamente para quem se destina. Mas esse conceito é defendido por intelectuais mais recentes como Mazzucato (2014, p.271), onde a teoria econômica convencional justifica a intervenção do Estado quando o retorno social do investimento é maior do que o retorno privado, e dessa forma defende que “[...] quando o Estado é organizado eficientemente, sua mão é firme, mas não pesada, proporcionando a visão e o impulso dinâmico.” Isso não significa abarcar as atividades econômicas como um todo e sim corrigindo falhas, falhas do sistema, facilitando a inovação por meio do fomento de condições favoráveis à inovação e produção.

O foco na inovação acaba sendo uma questão controvertida, como descrito anteriormente em relação ao risco e retorno a longo prazo, e apesar disso, o Estado costuma ser vilipendiado, muitas vezes não reconhecido em termos de investimentos de grande risco (inovações que não geram retorno por muitos anos ou a probabilidade de retorno é crítica). Enquanto o papel e a forma como o setor privado tem sido valorizado de forma excessiva, a responsabilidade do setor público tem sido subestimada em relação a estas ações (Mazzucato, 2020).

Outra contradição apontada por depreciadores do papel do estado no fomento da economia seria o monopólio de pequenos grupos ao qual o estado tenderia a privilegiar, porém de fato tal assimetria não pode ser gerada por ações de nicho, contra evolutivas como afirma Mazzucato (2020, p.22):

O Estado não pode e não deve se curvar facilmente a grupos de interesse que se aproximam dele em busca de doações, rendas e privilégios desnecessários, como cortes de impostos. Em vez disso, deve procurar aqueles grupos de interesse com os quais possa trabalhar dinamicamente em sua busca por crescimento e evolução tecnológica.

O Estado tem se mostrado a principal fonte de dinamismo e inovação em economias industriais avançadas, destacando que o setor público tem sido o protagonista do que se costuma chamar de ‘economia do conhecimento’ e esse conceito precisa estar bem claro quando o assunto é desenvolvimento e seus nuances ao longo do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu compreender que a transformação digital e a Indústria 4.0 representam fenômenos centrais para a redefinição das dinâmicas de desenvolvimento econômico e social na contemporaneidade. Os resultados evidenciam que não é mais possível restringir o conceito de desenvolvimento ao simples crescimento econômico, pois os avanços tecnológicos introduzem novas variáveis que exigem uma análise integrada das dimensões sociais, políticas, culturais e ambientais. A digitalização da economia, por meio da inteligência artificial, do Big Data, da Internet das Coisas e da automação, demonstra grande potencial para ampliar a competitividade e a produtividade, porém, seus benefícios não se distribuem de maneira automática. Pelo contrário, tais avanços, quando não acompanhados de políticas públicas adequadas, podem aprofundar desigualdades já existentes, marginalizar populações sem acesso à inovação e concentrar vantagens em setores ou regiões mais preparados para absorver as mudanças.

A pesquisa respondeu ao objetivo proposto ao demonstrar que a Indústria 4.0 pode contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável e inclusivo desde que vinculada a uma estratégia mais ampla, na qual o Estado, o setor privado e a sociedade civil atuem de forma articulada. A presença do Estado revela-se fundamental, seja como agente regulador, seja como indutor de políticas de inovação, educação digital e infraestrutura tecnológica. O capital humano, por sua vez, constitui elemento estruturante, uma vez que o acesso à formação e à capacitação define a capacidade de indivíduos e comunidades se integrarem às novas dinâmicas produtivas. Assim, o desafio está apenas em adotar tecnologias avançadas e, sobretudo, em assegurar que elas estejam a serviço da coletividade, promovendo inclusão, justiça social e sustentabilidade.

Constatou-se ainda que a transformação digital não deve ser entendida apenas como um processo técnico, mas como um fenômeno sistêmico que impacta cadeias produtivas, relações de trabalho, modos de organização social e políticas de desenvolvimento. A tecnologia, quando guiada exclusivamente por lógicas de mercado, tende a ampliar assimetrias; quando, contudo, é articulada a políticas de inclusão e de equidade, pode ser instrumento de superação de barreiras históricas. A pesquisa, portanto, conclui que a Indústria 4.0 não é um fim em si mesma, mas um meio que, se conduzido de forma responsável, pode gerar desenvolvimento econômico aliado à justiça social.

Cabe destacar, entretanto, que esta investigação possui limitações decorrentes de sua

natureza bibliográfica, uma vez que se restringe à análise teórica sem explorar dados empíricos capazes de dimensionar de forma prática os impactos das políticas e estratégias ligadas à transformação digital. Nesse sentido, recomenda-se que futuras pesquisas realizem estudos comparativos entre países ou setores produtivos, com o objetivo de identificar variáveis determinantes para a implementação bem-sucedida das inovações tecnológicas. Sugere-se também a realização de investigações empíricas baseadas em indicadores sociais e econômicos, entrevistas com gestores, trabalhadores e formuladores de políticas públicas, bem como análises interdisciplinares que incorporem dimensões jurídicas, ambientais e culturais, ampliando a compreensão da Indústria 4.0 como fenômeno complexo.

Em síntese, esta pesquisa contribui para o debate acadêmico e social ao evidenciar que a transformação digital, quando acompanhada de políticas públicas sólidas, investimentos em capital humano e estratégias inclusivas, pode se tornar um vetor de desenvolvimento sustentável. A Indústria 4.0 deve ser compreendida como uma oportunidade histórica de reconfiguração das sociedades, capaz de promover progresso equilibrado e equitativo. Todavia, se conduzida de forma desarticulada, sem considerar as necessidades sociais e os princípios de equidade, corre-se o risco de perpetuar desigualdades sob uma nova roupagem tecnológica. Dessa forma, reafirma-se a importância de pensar a inovação como um instrumento coletivo e estratégico, capaz de integrar crescimento econômico, justiça social e sustentabilidade no horizonte de um futuro mais inclusivo.

REFERÊNCIAS

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. Administração estratégica e vantagem competitiva. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BIELSCHOWSKY, R. Cinquenta anos de pensamento na CEPAL: uma resenha. In: Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Rio de Janeiro: Record/CEPAL, 2000. v. 1, p. 13-68.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; THEUER, D. Um estado novo-desenvolvimentista na América Latina? Economia e Sociedade, v. 21, p. 811-829, 2012.

CANÇADO; SAUSEN; VILLELA. Gestão social e gestão estratégica: experiências em desenvolvimento territorial. Organização de Fernando Guilherme Tenório. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

CASTELLS, M. et al. A sociedade em rede: do conhecimento à política. In: A sociedade em rede: do conhecimento à ação política, p. 17-30, 2005.

CHRISTENSEN, C. M. O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso. M. Books Editora, 2012.

DA COSTA, E. J. M. Arranjos produtivos locais, políticas públicas e desenvolvimento regional. Brasília: Mais Gráfica Editora, 2010.

DAVIDSON, P. Interpreting Keynes for the 21st century: volume 4: the collected writings of Paul Davidson. Springer, 2007.

DEMING, W. Qualidade: a revolução na administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

EMBRAPA. Visão 2030: futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FIORI, J. L. Estado e desenvolvimento na América Latina. Revista de Economia Contemporânea, v. 24, 2020.

FURTADO, C. Essencial Celso Furtado. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

GALA, P.; RONCAGLIA, A. Brasil, uma economia que não aprende: novas perspectivas para entender nosso fracasso. São Paulo: [s.n.], 2020.

GORDON, S. R.; GORDON, J. R. Sistemas de informação: uma abordagem gerencial. Grupo Gen-LTC, 2000.

HARARI, Y. N. Sapiens: uma breve história da humanidade. Porto Alegre: L&PM, 2015.

HIRSCHMAN, A. O. et al. De la economía a la política y más allá: ensayos de penetración y superación de fronteras. México, DF: Fondo de Cultura Económica, 1984.

HAYEK, F. A. O caminho da servidão. 6. ed. LVM Editora, 2010.

KEYNES, M. (ed.). Essays on John Maynard Keynes: Cambridge University, 1975.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

KOHLEGGGER, M.; MAIER, R.; THALMANN, S. Understanding maturity models: results of a structured content analysis, 2009.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. Administração da produção e operação. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LANZA, G.; HAEFNER, B.; KRAEMER, A. Optimization of selective assembly and adaptive manufacturing by means of cyber-physical system based matching. CIRP Annals, v. 64, n. 1, p. 399-402, 2015.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Sistemas de informação gerenciais. 11 ed., Bookman, 2014.

LIIKANEN, E. Políticas de transição para a sociedade em rede na Europa. In: A sociedade em rede: do conhecimento à acção política. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 2006. p. 347-370.

MALINSK, A. Cadeias produtivas do agronegócio I – Propriedade agrícola e produção. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MAZZUCATO, M. O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Portfolio-Penguin, 2014.

MENDONÇA, Márcio Campos; ANDRADE, Cláudio Manuel Valente de; SOUSA NETO, Manoel Veras de. Da IoT, Big Data e Inteligência Artificial nas capacidades dinâmicas. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, Niterói, v. 12, n. 1, p. 131-151, jan./mar. 2018.

PORTER, M. E. Competição. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

PREBISH, R. et al. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. El Trimestre Económico, v. 63, n. 249, p. 175-245, 1996.

PRESTES FILHO, L. C. Cadeia produtiva da economia do carnaval. Rio de Janeiro: E-papers, 2009.

ROUSSEAU, J.-J. Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens, Leya, 2020.

SANTOS, Elinaldo Leal; BRAGA, Vitor; SANTOS, Reginaldo Souza; BRAGA, Alexandra Maria da Silva. Desenvolvimento: um conceito em construção. DRd - Desenvolvimento Regional em debate, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 44–61, 2012.

SICSÚ, J.; PAULA, L. F.; MICHEL, R. Porque novo-desenvolvimentismo? Revista de Economia Política, v. 27, n. 4, p. 507-524, 2007.

STIGLITZ, J. E. Information and the change in the paradigm in economics. American Economic Review, v. 92, n. 3, p. 460-501, 2002.

TENÓRIO, F. G. (org.). Gestão social e gestão estratégica: experiências em desenvolvimento territorial. v. 2. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

TIDD, J.; BESSANT, J. Gestão da inovação. 5. ed., Bookman, 2015.