

Inovação para o desenvolvimento produtivo e dos territórios do Nordeste: reflexões propositivas

Innovación para el desarrollo productivo y de los territorios del Nordeste: reflexiones proposicionales

Innovation for productive development of Northeastern territories: propositional reflections

Valdênia Apolinário

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), Área de Avaliação de Projetos Industriais e Tecnológicos (APIT), Mestrado e Graduação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora Titular do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPECO-UFRN). E-mail: valdenia.apolinario@ufrn.br.

Autora convidada



Creative Commons



Atribuição



Não comercial



Compartilha igual

<https://br.creativecommons.net/licencas/>

Resumo

O artigo objetiva analisar o papel da inovação para o desenvolvimento produtivo e dos territórios do Nordeste, considerando os desafios e transformações do atual paradigma técnico-econômico. A metodologia inclui uma revisão bibliográfica sobre a inovação e o papel do Estado; uma análise de dados sociais, econômicos e tecnológicos comparados; e, com base nas missões da Nova Política Industrial (NIB), explora caminhos para o desenvolvimento regional sustentável. O estudo confirma o potencial inovativo da região, avanços em importantes indicadores. E indica assimetrias como oportunidades para transformar fortemente a estrutura produtiva regional, valorizar a ampliação do ensino superior, gerar emprego e renda.

Palavras-Chave: Inovação; Desenvolvimento produtivo; Nova Política Industrial; Nordeste; Territórios.

Resumen

El artículo tiene como objetivo analizar el papel de la innovación para el desarrollo productivo de los territorios del Nordeste, considerando los desafíos y las transformaciones del actual paradigma técnico-económico. La metodología incluye una revisión bibliográfica sobre la innovación y el papel del Estado; un análisis de datos sociales, económicos y tecnológicos comparados; y, con base en las misiones de la Nueva Política Industrial (NIB), explora caminos para el desarrollo regional sostenible. El estudio confirma el potencial innovador de la región y avanza en importantes indicadores. Y señala las asimetrías como oportunidades para transformar fuertemente la estructura productiva regional, valorar la expansión de la educación superior, generar empleo y ingresos.

Palabras clave: Innovación; Desarrollo productivo; Nueva Política Industrial; Nordeste; Territorios.

Abstract

This scientific article aims to analyze the role of innovation in relation to the productive development of the Northeastern territories, considering the challenges and transformations of the current technical-economical paradigm. The methodology includes a bibliographical review on innovation and the role of the State; an analysis of compared social, economic and technological data; as well as, based on the missions of the New Industrial Policy (NIB); it explores paths for sustainable regional development. The study confirms the region's innovative potential and advances in important indicators. It also indicates asymmetries as opportunities to strongly transform the regional productive structure, value the expansion of higher education, generate employment and income.

Keywords: Innovation; Productive development; New Industrial Policy; Northeast; Territories.

1. Introdução

As múltiplas crises que caracterizam os tempos atuais, as transformações na economia global, os conflitos geopolíticos recentes, as demandas resultantes da COVID-19 e a emergência de tecnologias disruptivas que podem alterar a dinâmica dos mercados e o trabalho têm estimulado o debate sobre o desenvolvimento justo, soberano e sustentável das nações. Neste contexto, o tema da inovação cresce em importância e centralidade na agenda pública e privada, podendo contribuir para o desenvolvimento, o bem-estar e qualidade de vida, o crescimento econômico, a competitividade das organizações e os ganhos empresariais.

Entretanto, considerando o lugar do Brasil na divisão internacional do trabalho e do conhecimento, e neste particular, o lugar do Nordeste na divisão nacional do trabalho, o tema da inovação se mostra desafiador. Assevera-se, contudo, que há muitos nordestes dentro do Nordeste. Há igualmente avanços e persistências no tema da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) na região. Na expectativa de contribuir com tais discussões, questiona-se quais os principais avanços e desafios em CT&I na região? Quais potencialidades são observáveis? Quais atores podem estar na base de uma transformação produtiva e inovativa sustentável, de maneira a reposicionar região na divisão nacional do trabalho e do conhecimento? E diante da Nova Política Industrial (NIB) do governo federal, como as missões podem se constituir em oportunidades para tornar região e os seus territórios não apenas mais inovativos e produtivos, mas igualmente mais equitativos, inclusivos e sustentáveis?!

O artigo objetiva refletir sobre o papel da inovação para o desenvolvimento produtivo e inovativo dos territórios do Nordeste, o que é feito através da revisão bibliográfica de fontes que tratam no tema, como livros, artigos, documentos oficiais. Além de estatísticas, pesquisas e seminários, especialmente aqueles realizados pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist/IE/UFRJ)¹.

O artigo contém 5 seções, além da Introdução. Na seção 2 é realçada a importância estratégica da inovação e papel do Estado para o desenvolvimento. Na seção 3 são reafirmadas iniquidades que ainda se concentram no Nordeste, cuja superação é requisito para o desenvolvimento, a democracia e a inserção regional na era da informação. Também são analisados dados sobre a CT&I no Nordeste, contrapondo temas como trabalho, inovação e inclusão. Na seção 4 são realçadas respostas regionais inovativas frente aos desafios recentes, respectivos atores, seguido de proposições sobre como as missões da NIB podem ser territorializadas e relacionadas às potencialidades regionais. Por fim, são apresentadas as Considerações Finais.

2. A importância estratégica da inovação: diálogos numa perspectiva sistêmica

Não parece haver dúvida quanto à importância estratégica da inovação para o bem-estar e qualidade de vida da sociedade e a soberania das nações, sendo uma variável fundamental para o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável de longo prazo, especialmente considerando os desafios e transformações resultantes do atual paradigma técnico-econômico.

Ademais, a inovação contribui para a elevação da competitividade das organizações e os ganhos para as empresas, como o aumento da rentabilidade, a ampliação e consolidação de mercados, o aumento da complexidade tecnológica, o desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), entre outros. Por todos estes aspectos, o processo de produção e acumulação de conhecimento vem adquirindo crescente centralidade na agenda pública e privada, uma vez que são indispensáveis ao aprendizado e inovação.

Mesmo antes de Joseph Schumpeter, economista austríaco reconhecido por destacar a

¹ A autora agradece à Fiocruz e RedeSist pela oportunidade de participação nos projetos e atividades.

inovação como motor do desenvolvimento capitalista, outros autores se debruçaram sobre a importância da mudança tecnológica e o desenvolvimento das forças produtivas no capitalismo, com destaque para Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823), Karl Marx (1818-1883). Schumpeter (1961) enfatiza o papel central da inovação como força impulsionadora da transformação econômica no capitalismo.

O impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista. [...] A abertura de novos mercados, estrangeiros e domésticos, e a organização da produção, [...] servem de exemplo do mesmo processo de mutação industrial [...] que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos. Este processo de destruição criadora é básico para se entender o capitalismo. É dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver. (Schumpeter, 1961, p. 110)

Todavia, é com os teóricos neo-schumpeterianos que a compreensão da inovação se afirma não apenas como resultante da atividade individual da empresa ou do empresário empreendedor, mas também da cooperação e interação entre variados atores de dado sistema produtivo. Neste sentido, foram vitais as contribuições de teóricos como Penrose (1959), Freeman (1995), Rosenberg (1982), Nelson (1982), Perez (1988), Dosi (1982). Tais economistas, de uma maneira geral, argumentam que um país não se desenvolverá sem a ação conjunta do seu Sistema Nacional de Inovação (SNI) e reforçam o caráter sistêmico da inovação, especialmente aquela resultante da interação entre variados atores.

No Brasil, a literatura sobre sistemas de inovação produziu um rico conjunto de estudos e debates e vem influenciando a implementação de políticas públicas em uma variedade de contextos. Desta forma, a inovação é vista enquanto um processo dinâmico, complexo e que envolve diversas instituições, para além da reconhecida importância para a produtividade e o desenvolvimento nacional e regional.

A idéia básica do conceito de sistemas de inovação é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento dos sistemas. Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação. (Cassiolato e Lastres, 2005, p. 37)

Ressalta-se que Cassiolato e Lastres (2005) e Lastres, Cassiolato e Arroio (2005), discutem este tema a partir da noção de Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (APLs), especialmente através Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist/IE/UFRJ)².

Chang (2015), Chang (2004) e Mazzucato (2014) também se destacam no debate sobre o desenvolvimento e a inovação, particularmente por realçarem o papel das capacidades produtivas para além das empresas, em particular aquelas mobilizadas pelo Estado, seus governos, universidades, institutos de pesquisas, que juntamente com trabalhadores mais qualificados, facilitam a produção e melhoram a produtividade. Assim, apontam para a grande coletivização do processo de inovação que ocorre via participação do Estado na Pesquisa e

² RedeSist. Rio de Janeiro: IE/UFRJ. Disponível em: <https://www.redesist.ie.ufrj.br/>

Desenvolvimento (P&D), na infraestrutura de conhecimento e no apoio à CT&I.

A ênfase na noção sistêmica da inovação e na importância do papel do Estado mostra-se indispensável, especialmente considerando as especificidades e assimetrias macrorregionais brasileiras, inclusive porque o dinheiro público financia grande parte da ciência, tanto do Estados Unidos, quanto na Europa. O financiamento à pesquisa no Brasil tem por base um sistema de instituições públicas de fomento, direta ou indiretamente ligadas aos ministérios, além de leis, ações de fomento e incentivos financeiros às empresas e instituições.

No Brasil, o papel do Estado também se revela no esforço de maior democratização e participação social nas políticas públicas de CT&I. Em 2024, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com o apoio parceiros, realizou a 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (5CNCT), precedida por Conferências regionais, estaduais e territoriais, visando refletir sobre papel da CT&I no Brasil para 2024-2030. O evento não ocorria desde 2010, há 14 anos. A Etapa Regional Nordeste da Conferência contou com a presença de mais de 1 mil pessoas. As discussões convergiram para a visão de que a inovação deve reduzir desigualdades, impactar positivamente a vida das pessoas, a sociedade, as organizações e o planeta. Logo, se admite de partida que a CT&I não são neutras e podem ser pensadas para melhorar a vida das pessoas, os sistemas produtivos, as regiões e territórios.

Entretanto, uma das condições para que isto ocorra num país com a complexidade e dimensão do Brasil, é que as políticas públicas, principalmente as federais, estejam em permanente diálogo com regiões como o Nordeste. E que estejam sob eficiente coordenação da cooperação entre os atores, sustentadas em políticas de Estado e compondo um vigoroso Plano Nacional de Desenvolvimento de mais largo prazo. Indo além, é preciso que todas as políticas públicas nacionais (industrial, CT&I, desenvolvimento regional, saúde, educação etc.), também sejam pensadas desde uma perspectiva territorial, pois é no território que as assimetrias se revelam, sendo também onde a vida acontece em toda a sua plenitude. Ademais, territorializar tais políticas significa democratizar oportunidades de desenvolvimento produtivo, científico e tecnológico nas 5 macrorregiões brasileiras, à luz das demandas do terceiro milênio.

3. Inovação para a transformação socioeconômica, tecnológica e ambiental do Nordeste: desafios e perspectivas para o Estado, o trabalho e a inovação

3.1 Inovação para a transformação: o vetor social se impõe, mas é preciso ir além

No Brasil, a discussão sobre a inovação em prol do desenvolvimento deve ser precedida pelo reconhecimento de que o vetor social ainda se impõe, devendo ser enfrentado, pois a despeito de avanços resultantes de esforços durante os governos mais progressistas ligados ao Partido dos Trabalhadores (PT), o Nordeste, juntamente com o Norte, persistem registrando desigualdades regionais significativas, pois concentram os indicadores socioeconômicos mais agravados, como baixo PIB *per capita*, elevada taxa de pobreza, baixa expectativa de vida, baixa participação dos rendimentos do trabalho, elevada dependência de programas sociais, dentre outros, especialmente quando comparados ao Sudeste e mesmo ao Centro-Oeste. Logo, o vetor social segue sendo prioritário, devendo ser enfrentado permanentemente pelo Estado brasileiro. E tais déficits de cidadania³ devem compor as lutas da sociedade, pois a democracia, mesmo a liberal, também se funda na criação de oportunidades socioeconômicas.

Dito isto, destaca-se que desde 2023 são registradas melhorias socioeconômicas no Brasil, ainda muito aquém das necessidades, mas vitais, como a redução da fome e melhoria no índice de insegurança alimentar severa no Brasil. Ademais, considerando o trimestre encerrado em agosto de 2024, a taxa de desemprego recuou para a menor da série da PNAD

³ Profundamente agravadas a partir de 2016, com o impeachment da Presidente Dilma Rousseff (2011-2016), os governos Michel Temer (2016-2018) e Jair Bolsonaro (2019-2022).

iniciada em 2012, a população desocupada é a menor desde 2015 e o total de trabalhadores atingiu o recorde. Além do mais, a inflação acumulada também é menor e o Banco Central elevou a previsão de crescimento do PIB em 2024. Assim, reafirma-se que todos esses resultados são extremamente positivos e, espera-se, possam ser sustentados e ampliados para todo o país e pelos próximos anos, principalmente no Nordeste. Contudo, importa reconhecer que parte destas melhorias somente serão plenamente sentidas, quando se converterem em melhoria dos indicadores sociais perceptíveis territorialmente, o que pressupõe, dentre outros, amplo e contínuo diálogo e entrelaçar de ações entre os governos municipais e estaduais, e ainda, entre estes e a União visando, por exemplo, as populações mais vulneráveis. Tais populações precisam ser urgentemente priorizadas e assistidas por feixes de políticas eficientes, eficazes, efetivos e inovadores, pois do contrário, os ganhos socioeconômicos, ainda que meritórios, não serão plenamente sentidos e legitimados pelos cidadãos e cidadãs.

3.2 Inovação para a transformação socioeconômica, tecnológica e ambiental do Nordeste: desafios e perspectivas para o Estado, o trabalho e a inovação

Os indicadores de inovação constituem um importante componente da agenda desenvolvimento nacional e regional. Considerando o Índice FIEC de Inovação 2023, o Nordeste registra melhoria no *ranking* de inovação, comparativamente ao período que antecede a pandemia por COVID-19.

Tabela 1: Brasil - Índice FIEC de Inovação por região (Ranking 2019-2023)

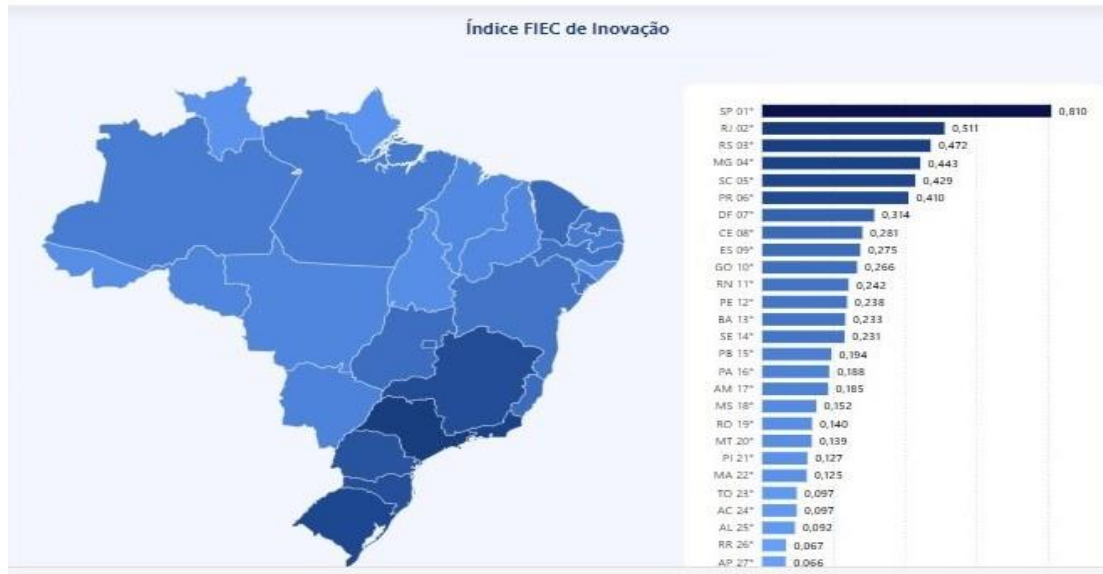
Região	Índice 2023	Ranking 2023	Ranking 2022	Ranking 2021	Ranking 2020	Ranking 2019	Comparação 2023-2019
Sudeste	0,872	1º	1º	2º	2º	1º	=
Sul	0,569	2º	2º	1º	1º	2º	=
Nordeste	0,240	3º	3º	3º	3º	4º	▲
Centro-Oeste	0,175	4º	4º	4º	5º	3º	▼
Norte	0,054	5º	5º	5º	4º	5º	=

FONTE: FIEC, 2023, p. 19.

Dentre as melhorias na região destaca-se aqui a Produção Científica (índice 0,394) e Capital humano/Pós-Graduação (índice 0,226). Um feito enorme frente desafios, descontinuidades e instabilidades políticas, econômicas e institucionais após 2016. Os cinco estados nordestinos líderes na Produção Científica em 2023 são: 4º) RN (índice 0,661); 10º) PB (0,506); 11º) SE (0,493); 12º) PE (0,488) e 13º) CE (0,454). Em Capital humano/Pós-Graduação: 8º) PE (índice 0,401); 9º) CE (0,349); 10º) RN (0,285); 11º) BA (0,274) e 13º) PB (0,263). Ressalta-se que o desempenho do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe nos índices supramencionados sugerem uma tendência de redução das assimetrias em CT&I na região.

No cômputo geral, os cinco estados que lideram efetivamente o índice de inovação na região em são: CE (índice 0,281), RN (0,242), PE (0,238), BA (0,233) e SE (0,231). Por outro lado, o Sudeste e Sul mantêm expressiva liderança dentre os 27 estados e o Distrito Federal, precisamente SP (0,810), RJ (0,511), RS (0,472), MG (0,443) e SC (0,429). (Ver Gráfico 1)

Gráfico 1: Brasil - Índice FIEC de Inovação 2023



FONTE: FIEC. Índice FIEC de Inovação, 2023.

Observa-se que há importantes avanços, embora os índices do Nordeste sejam muito inferiores aos do Sudeste e Sul, indicando que há um longo caminho a ser percorrido. Um exemplo é a baixíssima inserção de mestres e doutores na indústria (índice 0,048).

A sustentação da tendência de melhoria nos indicadores de CT&I na região, assim como a elevação da inserção de mestres e doutores, pressupõe enfrentar temas como o lugar da região na divisão nacional do trabalho e do conhecimento, a qual mantém relação com a inserção subordinada no país; a tendência de financeirização, inclusive em áreas estratégicas regionalmente (ex: energia elétrica, petróleo); a expressiva heterogeneidade das empresas no país e na região, dificultando os gastos em P&D; as instabilidades macroeconômicas impostas pela austeridade como escolha política (ex: juros, câmbio); o risco de descontinuidade das políticas públicas federais na região, entre outros.

Ademais, com base na taxonomia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para as atividades econômicas pela intensidade tecnológica, é possível indicar que a economia nordestina se concentra, com exceções, em atividades econômicas de baixa e média baixa-média intensidade em P&D (ex: têxteis, calçados, alimentos, bebidas, vestuário, móveis, madeira). Logo, a absorção nordestina de mestres, doutores e de mão de obra mais qualificada é dificultosa.

Neste sentido, se coloca a necessidade de uma profunda transformação no tecido produtivo nordestino, orientada para a intensificação do conhecimento e inovação sobre as atividades econômicas, a exemplo de uma indústria e serviços mais sofisticados e em atendimento às necessidades regionais (ex: Biomedicamentos, Insumos Farmacêuticos Ativos/IFAs baseados na biodiversidade nordestina). Em suma, voltada para atividades capazes de absorver as melhorias educacionais e na qualificação de mão de obra permitida a partir da expressiva ampliação e interiorização do ensino superior na região.

Porém, a reorientação e reconstrução de capacidades produtivas e inovativas, a exemplo de uma nova e sustentável indústria regional, pressupõe uma forte e orientadora presença do Estado, pois a subida da escada tecnológica, mesmo nas nações mais desenvolvidas, nunca deixou de ter por base o forte apoio estatal, como demonstrado por Mazzucatto (2014), Chang (2004), sendo ainda mais necessário nas regiões periféricas.

Importa atentar também que os atuais esforços de renovação do tecido produtivo nacional e regional apontam para o uso intensivo de tecnologias digitais, como as tecnologias disruptivas

que caracterizam a chamada 'quarta revolução industrial' (indústria 4.0), intensificando o uso de tecnologias digitais nos processos produtivos e cadeias de serviços: *Big data*, Internet das coisas-Iot, Computação em nuvem, Manufatura aditiva, Robôs colaborativos, etc., o que impacta a quantidade e qualidade da mão de obra a ser incorporada. Muito embora, se reconheça que parte significativa da indústria brasileira se encontre em estágios anteriores ao toyotismo, necessitando avançar inclusive na produção sem desperdício, entre outros. Novamente aqui se impõe a necessidade da presença do Estado, uma vez que uma possível '4ª revolução industrial'⁴, apresenta fortes implicações sobre a vida em sociedade, o mundo do trabalho, em especial para os países periféricos, trazendo imensas possibilidades e igualmente riscos, pois possui aplicação em praticamente todas as áreas do conhecimento.

Por todos estes motivos e considerando as iniquidades historicamente acumuladas, como a pobreza, a miséria, a degradação do planeta e fissuras sociais largamente aclaradas pela COVID-19, há um crescente reconhecimento da importância do papel do Estado visando reduzir as assimetrias que podem advir desse novo contexto, como a partir de ações de mais educação, proteção dos trabalhadores, pactos sociais, produção nacional de tecnologias, dentre outros.

Não por acaso, paralelamente às políticas que compõem o esforço recente de reindustrialização ou neindustrialização lançadas pelo governo Lula III, ocorrem discussões sobre a territorialização das políticas, de maneira que as ações não alarguem as assimetrias regionais, se orientem para uma reindustrialização e desenvolvimento inclusivo, equitativo e sustentável, entre outros.

Neste debate, um tema inovador que se coloca é a possibilidade de uma 'reindustrialização solidária'. Dagnino (2023, p. 1), afirma que reindustrialização solidária suplementa a proposta da neindustrialização do governo federal. Criticando o que considera ser uma "reindustrialização empresarial", fundada na "captura privada do poder de compra do Estado", o autor sugere orientar parcela da compra pública para a aquisição de bens e serviços junto à Economia Solidária, minimizar os entraves burocráticos-legais desta operação e estimular as capacidades para a Economia Solidária satisfazer a demanda governamental.

Os Serviços Públicos Essenciais (SPEs, doravante) como saúde, educação, alimentação, moradia, mobilidade, conectividade, energia, também podem alçar o Nordeste a um novo patamar de desenvolvimento, com crescimento econômico sustentável e progresso social, redução de desigualdades, elevação do bem-estar e qualidade de vida da maioria, geração de emprego e renda. Neste sentido, Kerstenetzky (2023) argumenta que os investimentos públicos Serviços Sociais Públicos (SSP) são um componente central de uma agenda de desenvolvimento.

Trata-se aqui dos serviços prestados e providos universalmente à população pelo setor público, com vistas ao atendimento de suas demandas de bem-estar. Os serviços que tradicionalmente se encaixam nessa definição são, além dos serviços de educação e saúde, aqueles envolvidos na implementação de políticas sociais. Mas os SSP, neste texto, não se limitam a esses segmentos, podendo incluir a oferta de cuidados, saneamento, segurança pública, conectividade. (Kerstenetzky, 2023, p. 66)

Kerstenetzky *et al.* (2022), convergem para a importância de uma nova geração de políticas de inovação e desenvolvimento a partir de oportunidades produtivas e inovativas mobilizadas pelos SPEs, suscitando novos negócios, materiais, tecnologias, bens e serviços e consumo. Tal

⁴ Não há consenso quanto ao termo. De todo modo, a '4ª Revolução Industrial', também chamada de 'Indústria 4.0', foi originalmente discutida no Fórum Econômico Mundial (FEM), em Davos (Suíça), em janeiro de 2016.

estímulo pode advir da demanda pública, através de Parcerias Público-Privadas, Parcerias Público-Comunitárias, Micro e Pequenas Empresas (MPEs), entre outros. Também para Lastres (2024)⁵, os SPEs podem estimular diversos APLs e dinamizar produtiva e tecnologicamente países e regiões, pois são “eixos portadores de futuro”.

Igualmente importante no debate sobre o novo desenvolvimento, conforme alertam Lastres e Apolinário (2021, p. 3) é “enxergar e valorizar as incontáveis experiências virtuosas de transformação produtiva, inovativa e social que florescem em diferentes partes de nossa região e do mundo”. O que será visto a seguir.

4. Oportunidades produtivas e inovativas sustentáveis para o Nordeste: reflexões sobre a experiência recente e proposições

A experiência recente mostra que o Nordeste possui potenciais revelados pelas respostas inovativas e pioneiras diante da COVID-19 quando, especialmente Universidades e Institutos Federais, mas também o Sistema 'S', Sistema Indústria/Empresas, governos e sociedade em geral deram as mãos e encontraram soluções rápidas e customizadas em meio à crise sanitária global decorrente do SARS-CoV-2. Logo, os atores que compõem este sistema de inovação mostraram-se indispensáveis (Apolinário *et al.*, 2021)⁶.

De acordo com Apolinário *et al.* (2021), em maio de 2020, portanto apenas dois meses após ser decretada a pandemia por COVID-19 no Brasil, a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Hospital Universitário (HU) criaram um ventilador pulmonar de baixo custo. Em agosto de 2020, quatro meses após o Decreto, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) criou um ventilador mecânico adaptado aos casos de COVID-19 que custava 80 vezes menos do que o equipamento disponível no mercado. Também em meados de 2020, pesquisadores do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste (CERTBIO), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na Paraíba, em parceria com a Universidade de Brasília (UNB), desenvolveram uma máscara que matava o vírus da COVID-19 a partir de propriedades virucidas da quitosana, polímero advindo da casca do camarão. Em 2021, a Universidade Federal do Ceará (UFC) produziu a 'Wolf Mask', uma máscara para tratar casos respiratórios graves de COVID-19. O protótipo não era invasivo, cobria o rosto inteiro e possuía ajuste anatômico, facilitando o uso por socorristas, em UTIs móveis, entre outros. Em 2021 a patente foi depositada e a equipe aguardava apoio financeiro para produzir um número maior de máscaras.

Além destas oportunidades, um importante potencial produtivo e inovativo para o Nordeste pode decorrer da implementação das políticas do governo federal, com destaque para o Programa Nova Indústria Brasil (NIB).

O programa Nova Indústria Brasil (NIB), lançado em janeiro de 2024, contempla 6 (seis) grandes missões da chamada neointustrialização, priorizando questões consideradas mais prementes da sociedade brasileira: segurança alimentar, saúde, bem-estar nas cidades, transformação digital, descarbonização e soberania nacional (Brasil, 2024). Na expectativa de que tais missões sejam territorializadas e orientadas para gerar oportunidades produtivas, inovativas, sustentáveis e socialmente inclusivas para o Nordeste, faz-se as reflexões

⁵ LASTRES, Helena. Construindo capacidades estatais para o desenvolvimento. **STATES OF THE FUTURE – G20 BRASIL 2024. Rio de Janeiro:** MGI, MRE, BNDES, MDIC e PNUD. 22/07/2024. Disponível em: <https://www.g20.org/pt-br/calendario/eventos-paralelos/states-of-the-future> Acesso em: 29 set. 2024.

⁶ Estudo financiado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), intitulado 'Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas - CEIS 4.0', sob a Coordenação Geral de Carlos Augusto Grabois Gadelha.

propositivas a seguir.

'Cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética' (MISSÃO 1): É importante estimular a ampliação da oferta de alimentos e produtos saudáveis para a alimentação escolar através da agricultura familiar, permitindo o aumento da renda e da inclusão socioproductiva no campo. Neste sentido, já há projetos no Senado Federal propondo o aumento de 30% para 50% do percentual mínimo de compras da agricultura familiar. Também é relevante integrar tais sistemas às atividades intensivas em conhecimento. Um exemplo é o Grupo Centroflora, fornecedora de 2/3 de toda a pilocarpina processada pelas farmacêuticas globalmente. O grupo está em Parnaíba/PI produzindo a pilocarpina, IFA extraído da folha do jaborandi por comunidades extrativistas e utilizado na produção de colírios para tratamento do glaucoma. Conforme Apolinário, Cavalcanti e Lastres (2022), trata-se de uma interação virtuosa, pois integra de forma inovadora a indústria farmacêutica, as universidades públicas, as comunidades extrativistas e a rica biodiversidade nordestina. Outra frente é a intensificação da produção e uso de bioinsumos na agricultura, pois o Brasil importa 85% dos fertilizantes, mas desperdiça quase 100% de resíduos orgânicos, os quais são ricos em todos os componentes necessários aos cultivos. Igualmente importante é reduzir diferença urbana e rural em termos de acesso aos serviços públicos, inovação e tecnologia.

A *'Redução das vulnerabilidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS)'* (MISSÃO 2) pode ocorrer através do desenvolvimento de biofármacos e bioprodutos advindos da rica biodiversidade nordestina, como o bioma caatinga, a fauna de flora do mar e litoral⁷. Assim, seus sistemas produtivos-inovativos podem integrar uma rede de conhecimentos e saberes tradicionais e científicos, de maneira a desenvolver novos bens e serviços de forma sustentável. Ao mesmo tempo, a região pode desenvolver equipamentos, instrumentos e materiais de consumo voltados à saúde, criando capacidades produtivas e inovativas nesta área e oferecendo sustentação material e regional ao SUS. Já há iniciativas neste sentido na Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN) e Instituto de Medicina Tropical (IMT/RN), que projetam produzir localmente órteses e próteses, visando especialmente acometidos por diabetes.

Na *'Infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades'* (MISSÃO 3), é urgente a universalização do saneamento básico, pois o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana, coleta e destinação do lixo, drenagem e manejo da água das chuvas, são infraestruturas indispensáveis. Ademais, previnem doenças, reduzem os gastos com saúde pública, estimulam o emprego, a renda e a sustentabilidade. Todavia, o Nordeste fornece rede de esgoto para apenas 1/3 da população. Este imenso déficit de cidadania precisa ser revertido em prol do bem-estar e qualidade de vida nas cidades. A Missão 3 também pode envolver o reaproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), podendo gerar emprego e renda. Os resíduos de alumínio, ferro, papel são úteis para a indústria de transformação. Os resíduos da construção civil (RCC) podem ser úteis para a construção de estradas, ruas, moradias, escolas. Os resíduos da pesca-mar podem ser úteis à indústria da construção civil (ex: cerâmicas a base conchas), área odontológica e até oftalmológica. O bem-estar nas cidades também passa pela valorização e apoio aos APLs intensivos em cultura e criatividade, patrimônio inesgotável do Nordeste.

A *'Transformação digital da indústria para ampliar a produtividade'* (MISSÃO 4) também traz imensas oportunidades para o Nordeste. Conforme Apolinário, Cavalcanti e Lastres (2022), já há expressivos eixos de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) entre Recife-PE, João Pessoa-PB e Campina Grande-PB, e certamente noutros estados, com possibilidades de descentralização na Área de Sistemas de Informação. Acredita-se que tais sistemas podem

⁷ A Bahia (932 km) e o Maranhão (640 km) possuem os maiores litorais do Brasil.

compor uma nova provisão de TICs para os serviços públicos (ex: saúde), menos concentrada no Sudeste, mais autônoma em relação aos pacotes importados e mais condizente com as necessidades do SUS e dos territórios nordestinos. Os autores também apontam um crescimento no número de ocupados em Tecnologias de Informação na região e afirmam que existem inúmeros pedidos de registros de Programas de computador-*softwares*, por parte de Universidades públicas da região, junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), além de patentes de invenção.

A '*Bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as gerações futuras*' (MISSÃO 5) pode ser alcançada com a inovação nos sistemas produtivos tradicionais na região, como telha-cerâmica, gesso, sal, mineração, entre outras. Nestes, a redução e otimização do consumo de água e energia; redução do impacto sobre o meio ambiente (supressão de vegetação, processos erosivos, desertificação, destinação inadequada de resíduos); modernização das máquinas, equipamentos e instalações, entre outros, podem eliminar processos de trabalho penosos eventualmente presentes e contribuir para o uso eficiente dos recursos ambientais. Outro exemplo de grande impacto local e regional é o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, gerando não apenas emprego e renda, mas também fertilizantes orgânicos e até energia elétrica, pois a fabricação de biometano (biogás) pode substituir o combustível em ônibus, caminhões e carros. A Presidente Dilma Rousseff, em recente entrevista, ressaltou o aproveitamento de resíduos orgânicos na China, através de biodigestores de alta capacidade, nos novos projetos de geração de energia e fertilizantes naquele país. Tema em discussão também no Banco dos BRICS (Brasil de Fato, 2024).

As '*Tecnologias de interesse para a soberania e defesa nacionais*' (MISSÃO 6): o Nordeste dispõe de estruturas, estudos e projetos inovadores no tema, a exemplo do Laboratório Multidisciplinar de Materiais e Estruturas Ativas (LaMMEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), citado recentemente por pesquisadores do *National Aeronautics and Space Administration* (NASA/EUA), ao tratarem de "ligas metálicas que, após deformadas, têm a capacidade de retornar ao formato original ao sofrer aquecimento". (UFCG, 2023, p. 1). Também é expressiva na região a área espacial. A UFCG, por exemplo, desenvolve o Projeto Radiotelescópio 'BINGO' – (da sigla em Inglês *Baryon Acoustic Oscillations from Integrated Neutral Gas Observations* - Oscilações Acústicas de Baryon em Observações de Gás Neutro), instalado no sertão da Paraíba. Trata-se de um projeto internacional liderado pelo Brasil, em parceria com outros oito países. O telescópio visa esclarecer fenômenos da cosmologia e da astrofísica. O Rio Grande Norte sedia o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), para lançamento de foguetes. O primeiro na América do Sul, criado em 1965 e pertence à Força Aérea Brasileira (FAB). O Maranhão sedia o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), criado em 1983. Porém, importantes e complexas estruturas em CT&I se concentram na região de Campinas-SP, com apoio público e de difícil desconcentração, tais como: SIRIUS - Acelerador de Partículas, Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), Laboratório de Luz Síncrotron, Laboratório NB4 (Orion). Também é preciso enfrentar a expressiva dependência nacional e regional em bens e serviços digitais⁸, desenvolvendo localmente tais tecnologias e evitando a aquisição passiva de pacotes ou *kits* digitais, especialmente nas compras públicas para os SPEs, bem como a captura gratuita de informações pessoais e institucionais passíveis de algoritmização. Não menos importante é o tema da regulação. Novamente cabe ao Estado garantir o cumprimento da responsabilidade corporativa para proteger a privacidade e a segurança nacional, inclusive antevendo os riscos que o horizonte digital apresenta.

Por fim, reafirma-se que o debate coletivo e qualificado de todos estes temas e sobre uma

⁸ As gigantes da *Web*, *Big Techs* ou *Big Five* são as empresas norte-americanas *Google*, *Apple*, *Facebook*, *Amazon* e *Microsoft*, também conhecidas pelo acrônimo GAFAM. O *Facebook* foi criado em 2004, por Mark Zuckerberg e outros, mas em 2021 passou a se chamar *Meta Platforms*.

CT&I a serviço da sociedade, do Nordeste e dos seus territórios mostra-se indispensável e deve ser permanente. Também cabe realçar a importância do diálogo entre os agentes econômicos e institucionais que atuam em prol do desenvolvimento da região, muitos dos compondo uma ativa e inovadora articulação regional, com destaque para a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Banco do Nordeste (BNB), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Governos, Consórcio Nordeste, Universidades Públicas (Federais e Estaduais), Institutos Federais, Faculdades privadas, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Sistema Indústria e suas empresas, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Sistema 'S', Startups, Coletivos produtivos, Movimentos sociais. Destaca-se ainda o surgimento de atores absolutamente inovadores, como a Rede ICT Nordeste (Redictne), pacto recentemente firmado entre a SUDENE, instituições de CT&I e Consórcio NE, visando fomentar a inovação e a competitividade na região. Por todos estes motivos, reafirma-se que o Nordeste é parte importante das soluções que se apresentam neste grande encontro entre o Brasil do presente com o futuro.

5. Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo refletir sobre o papel da inovação para o desenvolvimento produtivo e inovativo e dos territórios do Nordeste. O estudo confirma avanços relativos em importantes indicadores de inovação na região, incluindo melhorias expressivas como no Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe, o que pode manter relação com a expansão e interiorização do ensino superior na região, maior descentralização da CT&I, elevação das capacidades inovativas e produtivas regionais, entre outros.

Como desafios, enfatiza o forte diferencial nos indicadores do Nordeste em relação especialmente ao Sudeste e a baixíssima inserção de mestres e doutores. Também reforça a importância da valorização da infraestrutura CT&I na região e a necessidade de alterações na estrutura produtiva regional, avançando em atividades mais intensivas em conhecimento e inovação em áreas estratégicas, gerando melhores empregos e maior renda, valorizando e fixando competências. E alerta para desafios como a emergência de sistemas crescentemente digitalizados e os impactos sobre o trabalho. Por todos estes motivos, reforça que o Estado ganha crescente importância, especialmente na periferia do sistema de acumulação, e suas ações devem se orientar para um país e região mais inclusiva e sustentável, podendo contar com um rico e ativo patrimônio de atores.

O estudo também lança luz sobre os caminhos para a territorialização das missões da NIB, as quais vão desde aclarar o lugar do Nordeste na nova política, o permanente e democrático diálogo com os atores e territórios na definição de prioridades e apoiar as potencialidades que o Nordeste apresenta. Por fim, conclui que o Nordeste é parte importante das soluções para um Brasil potente em termos econômicos e tecnológicos, menos desigual e mais soberano, sendo este artigo uma pequena contribuição que se soma a esta agenda de pesquisa.

Referências

APOLINÁRIO, V.; CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B.; LASTRES; H. M. M. Sistema Produtivo e Inovativo de Saúde do Piauí e APL de Teresina. *In*: GADELHA, C. A. G. (Coord.). **Projeto Desafios para o Sistema Único de Saúde no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas (CEIS 4.0)**. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: CEE/Fiocruz, 2022. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/sites/default/files/8%20Relato%CC%81rio%20Final%20-%20Apolina%CC%81rio%20et%20al.%20%282022%29.pdf>. Acesso em: 9 out. 2024.

APOLINÁRIO, V.; LASTRES, Helena M. M. ; CASTRO, S. ;MATOS, M. . Impactos e respostas macrorregionais à Covid-19. *In*: GADELHA, C. A. G. (Coord.). **Projeto Desafios para o Sistema Único de Saúde no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas (CEIS 4.0)**. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: CEE/Fiocruz, 2021.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Nova indústria Brasil – Nova indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a neointustrialização 2024-2026 / Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI). Brasília: CNDI, MDIC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf> Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL DE FATO. Na China, Dilma diz que Brasil deve aproveitar oportunidades como Nova Rota da Seda. 09/10/2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/10/09/na-china-dilma-diz-que-brasil-deve-aproveitar-oportunidades-como-nova-rota-da-seda> Acesso em: 9 out. 2024.

CASSIOLATO, José Eduardo. LASTRES, Helena Maria Martins. **Sistemas de inovação e desenvolvimento:** as implicações de política. In: São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/9V95npkxV66Yg8vPJTpHfYh/> Acesso em: 30 set. 2024.

CHANG, Ha-Joon. J. **Economia:** modo de usar. 1ª ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2015.

CHANG, Ha-Joon. **Chutando a escada:** A estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

DAGNINO, Renato. Reindustrialização solidária. **A TERRA É REDONDA.** 04/06/2023. Disponível em: <https://aterraeredonda.com.br/reindustrializacao-solidaria/> Acesso em 29 set. 2024.

DOSI, Giovanni. **Technological paradigms and technological trajectories.** A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, Research Policy, 11(3):147-162, 1982.

FIEC. **Índice FIEC de Inovação.** Fortaleza-CE: Sistema FIEC, 2023. Disponível em: <https://www.observatorio.ind.br/inteligencia-competitiva?conteudo=c1&sub=sc1> Acesso em: 15 set. 2024.

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

KERSTENETZKY, Celia Lessa. Investimento público em serviços sociais como componente central de uma agenda de desenvolvimento. **Revista do Serviço Público (RSP).** Brasília 74(1), 64–86 jan/mar 2023. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/9952/6903> Acesso em: 29 set. 2024.

KERSTENETZKY, C. L. ; APOLINÁRIO, V. ; GARCEZ, C. ; GAITAN, F. ; LASTRES, H. . Serviços Públicos como vetores do bem-estar e reestruturação econômica: propostas de políticas para um novo Brasil. **CICEF CENTRO INTERNACIONAL CELSO FURTADO TD DESENVOLVIMENTO**, v.001, p. 1-16, 2022. Disponível em: https://centrocelsofurtado.org.br/arquivos/file/TDD_01_2022.pdf Acesso em: 22 set. 2024.

LASTRES, H. M. M.; APOLINÁRIO, Valdênia. O futuro das políticas de desenvolvimento e de CT&i na América Latina e no Brasil. **Debates sobre innovación.** MEMORIAS DEL CICLO DE SEMINARIOS: Las Políticas de Ciencia Tecnología e Innovación para el desarrollo ante la

crisis generada por COVID-19. Universidad Autónoma Metropolitana, Número 1, Volumen 7, Oct-Dic de 2021, pp. 105-113, 2021. Disponível em: <https://revistadebates.xoc.uam.mx/index.php/debinovacion/article/view/23/20>. Acesso em: 15 set. 2024

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (org.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora de UFRJ/Contraponto, 2005.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor**: Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

NELSON, Richard R. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. 1982.

PENROSE, Edith. **The Theory of the Growth of the Firm**. 1959.

PEREZ, Carlota. **Catchin up in technology**: entry barriers and Windows of opportunity. In: IN DOSI, G et. All. **Technical Change and Economic Theory**. 1988.

ROSENBERG, Nathan. **Inside the black box**: technology and economics. 1982.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.