

POLÍTICAS PÚBLICAS E AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA INOVAÇÃO NO BRASIL NA ERA DA INDÚSTRIA 4.0

Resumo— Historicamente a inovação é um tema de grande relevância para o desenvolvimento social e econômico dos países. O protagonismo se torna ainda maior com a chamada Indústria 4.0 ou 4ª Revolução Industrial. Para que esse processo ocorra de forma mais estruturada diversos países têm desenvolvido políticas públicas e ações estratégicas voltadas especificamente para este tema. Diante disto este estudo tem como objetivo identificar algumas das principais políticas públicas e ações estratégicas, no âmbito nacional, que estão sendo desenvolvidas para apoiar as indústrias brasileiras durante o emblemático momento de transição econômica em que o mundo se encontra. Foram identificados diversos estudos realizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e pelo o Sistema Indústria, em especial a Confederação Nacional da Indústria – CNI e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI. Os estudos do MDIC têm sido de grande relevância para identificar os principais desafios à transformação inovativa da economia brasileira, possibilitando a proposição e o desenvolvimento de políticas públicas, em especial, em parceria com a ABDI, que tem nesse tema uma das suas principais funções. Outro importante ator nesse processo de transição é o SENAI, que criou uma metodologia própria de avaliação da maturidade das indústrias em relação ao tema e estruturou os Institutos SENAI de Inovação e de Tecnologia, que atuam em rede para atender demandas de todo o país. Diversas instituições estão atuando no tema e propondo soluções, mas ainda é necessária uma articulação estratégica, para possibilitar que o Brasil ganhe competitividade nesta nova revolução produtiva.

Palavras-chave— Desenvolvimento Econômico, Indústria 4.0, Inovação Tecnológica, Políticas Públicas.

Abstract— Historically, innovation is a topic of great relevance to the social and economic development of countries. The protagonism becomes even greater with the so-called Industry 4.0 or 4th Industrial Revolution. For this process to occur in a more structured way, several countries have developed public policies and strategic actions specifically focused on this theme. Given this, this study aims to identify some of the main public policies and strategic actions, at the national level, that are being developed to support Brazilian industries during the emblematic moment of economic transition in which the world is. Several studies were identified by the Ministry of Science, Technology, Innovations and Communications (MCTIC), the Brazilian Agency for Industrial Development (ABDI) and the Industry System, in particular the National Confederation of Industry - CNI and the National Service of Industrial Learning. - SENAI. MDIC studies have been of great relevance to identify the main challenges to the innovative transformation of the Brazilian economy, enabling the proposition and development of public policies, especially in partnership with ABDI, which has in this theme one of its main functions. Another important actor in this transition process is SENAI, which created its own methodology for assessing the maturity of industries in relation to the theme and structured the SENAI Institute of Innovation and Technology, which act in a network to meet demands from all over the country. Several institutions are working on the theme and proposing solutions, but a strategic articulation is still necessary to enable Brazil to gain competitiveness in this new productive revolution.

Keywords— Economic Development, Industry 4.0, Technological Innovation, Public Policy.

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um tema capaz de promover grandes transformações em qualquer sociedade, necessitando, para isto, que existam as condições adequadas. A maioria dos países têm desenvolvido políticas públicas voltadas para este tema, ganhando destaque a nova revolução produtiva em curso, chamada de Indústria 4.0 ou 4ª Revolução Industrial (MAIA; SILVA; SILVA, 2005; CNI, 2018; SLUSARCZYK, 2018).

Diante disto este estudo tem como objetivo identificar algumas das principais políticas públicas e ações estratégicas, no âmbito nacional, que estão sendo desenvolvidas pelo governo, ICTs e entidades empresariais, para apoiar as indústrias brasileiras neste momento de transição da economia mundial.

Para serem alcançados os objetivos propostos, foi realizada inicialmente uma revisão da literatura apresentando uma discussão sobre políticas públicas, desenvolvimento, inovação e Indústria 4.0, através do levantamento e análise de artigos científicos e estudos técnicos relevantes sobre os temas propostos. Em seguida, nos resultados e discussões, foram apresentadas as principais ações estratégias desenvolvidas pelo governo federal e entidades empresarias. Por fim foram apresentadas as considerações finais.

2 POLÍTICAS PÚBLICAS E INOVAÇÃO: IMPACTOS E RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO

Todos os países precisam promover ações para criar um ambiente social e econômico que possibilitem que sua população consiga ter condições de vida minimamente dignas. Torna-se, portanto, extremamente importante identificar quais os maiores desafios enfrentados pela sociedade, para desenvolver estratégias para superação, sendo um caminho muito promissor o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para estimular o ambiente inovativo (UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; WIPO, 2017; SOUZA, 2006).

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS: TEORIA E PRÁTICA

Inicialmente é importante salientar que não existe um conceito único e consensual para definir “políticas públicas”, mas existem questões que perpassam as análises de boa parte dos autores que tratam do tema, como, por exemplo, a identificação de problemas que afetam pelo menos uma parte da sociedade e que precisam da intervenção do estado para solucionar (ou pelos menos reduzir) os impactos negativos de tais problemas (SOUZA, 2006).

A expressão “política pública” une diversos aspectos do pensamento humano, sendo interdisciplinar e abrangendo diversas áreas do conhecimento como as Ciências Sociais Aplicadas, a Ciência Política, a Economia e a Ciência da Administração Pública, entre outras, tendo, entre seus objetivos, o estudo do processo decisório governamental (ARAÚJO; CUNHA, 2019).

Partindo-se do olhar econômico, em que qualquer sociedade tem necessidades ilimitadas e recursos escassos, uma importante questão passa a ser as escolhas sobre quais políticas públicas priorizar, levando-se em consideração a heterogeneidade da sociedade, que possui uma infinidade de demandas justas. Ainda pelo viés da economia, uma análise muito comum de ser feita, para esta priorização, é a que tenta mensurar quais os benefícios e quais os custos envolvidos na implantação de determinadas políticas públicas, comparando seus resultados (impactos) esperados, para então decidir aquelas que trariam os maiores benefícios em relação aos seus custos (MAIA; SILVA; SILVA, 2005).

Para que essa análise seja a mais realista e coerente possível torna-se de extrema importância o levantamento de informações relevantes, identificando o público a ser atendido, quais os problemas existentes antes da implantação da política pública e quais os resultados esperados, direta e indiretamente, no curto, médio e longo prazos, após a execução das ações previstas (TAFFAREL, 2018; NIWA, 2018).

Merece destaque a questão dos resultados ao longo do tempo, pois uma política pública que não faça

essa análise de forma cuidadosa pode estar resolvendo um problema no curto prazo, mas criando outros no médio e no longo prazos, podendo os benefícios auferidos (no curto prazo) serem muito menores que os custos envolvidos com as novas soluções que serão necessárias no futuro. Algumas políticas públicas muitas vezes só conseguem gerar resultados significativos no médio e longo prazos, como, por exemplo, as ações e os investimentos realizados nas áreas da educação, ciência, tecnologia e inovação, sendo, por isso, muitas vezes adiadas, em detrimento das demandas mais urgentes, gerando um círculo vicioso de contínuas deficiências estruturais (TAFFAREL, 2018; NIWA, 2018).

Conforme Raeder (2014) podem ser identificadas cinco fases, em um ciclo de implantação de políticas públicas, conforme pode ser visto na Figura 01. Inicialmente, a partir da percepção dos interessados no tema, são definidos os problemas que serão enfrentados, para em seguida ser definida uma agenda decisória. Na sequência são formulados os programas e projetos que serão, na etapa seguinte, desenvolvidos e, por fim, devem ser feitos o monitoramento e a avaliação, analisando o grau de efetividade da política pública implementada. Vale destacar que cada etapa desta engloba um conjunto de atividades, que precisam ser flexíveis, evitando engessar um processo que deve ser dinâmico.

Figura 01. Ciclo das Políticas Públicas



Fonte: Adaptado de RAEDER, 2014

2.2 IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PAÍS

São inegáveis os efeitos positivos (sociais e econômicos) da existência de um ambiente inovativo vigoroso, no desempenho de um país. Os países mais desenvolvidos possuem a inovação como uma de suas prioridades, o que pode ser comprovado através da identificação de políticas públicas que estimulam, através de diversas ações, a inovação no setor produtivo, nas instituições de ensino e de ciência e tecnologia e na sociedade como um todo, promovendo o ciclo de crescimento econômico (CNI, 2018; UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; WIPO, 2017).

Diversos estudos e autores, ao longo da história do pensamento econômico, têm demonstrado a importância e os resultados sociais e econômicos possibilitados pelo desenvolvimento de inovações. Um dos autores mais relevantes sobre o tema, Joseph Schumpeter, apresentou o conceito de “destruição criadora”, em que explica a importância de se buscar constantemente descobrir novos caminhos para atender potenciais demandas da sociedade (SCHUMPETER, 1982).

A evolução de indicadores sociais e econômicos das nações estão fortemente relacionados à evolução da inovação, sendo, por isso, importante a realização de investimentos nessa área. Diante disto, os países têm estimulado o interesse de investidores de diversas áreas e segmentos da economia para este tema, mostrando que não só as empresas high-tech devem se aprofundar em tal tema, mas também empresas de todos os portes e de segmentos tradicionais também e, com isso, as economias têm firmemente centralizado sua atenção na criação e ampliação de prósperos ambientes inovativos. Vale ressaltar que em anos recentes o mundo tem presenciado um crescimento nos investimentos em inovação, com destaque para o uso da propriedade intelectual (PI), que alcançou, em 2017 e em 2018, patamares nunca antes alcançados (UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; WIPO, 2019).

Na Figura 02 é possível ver a relação entre a evolução global do PIB e das despesas total e empresarial com inovação, entre 2000 e 2017, revelando uma trajetória quase sempre semelhante ao longo de todo o período.

Figura 02. Evolução global das despesas em P&D e crescimento do PIB, 2000-2017



Fonte: Extraído de CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO, 2019.

3 A INDÚSTRIA 4.0 E SEUS IMPACTOS

A Indústria 4.0, ou 4ª Revolução Industrial, abre uma nova fronteira para o desenvolvimento econômico e social das nações. De forma sucinta pode-se dizer que este novo modelo produtivo consegue integrar todas as tecnologias e conhecimentos existentes, possibilitando um aumento da produtividade muito maior que o visto nas revoluções anteriores (KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2018; SLUSARCZYK, 2018).

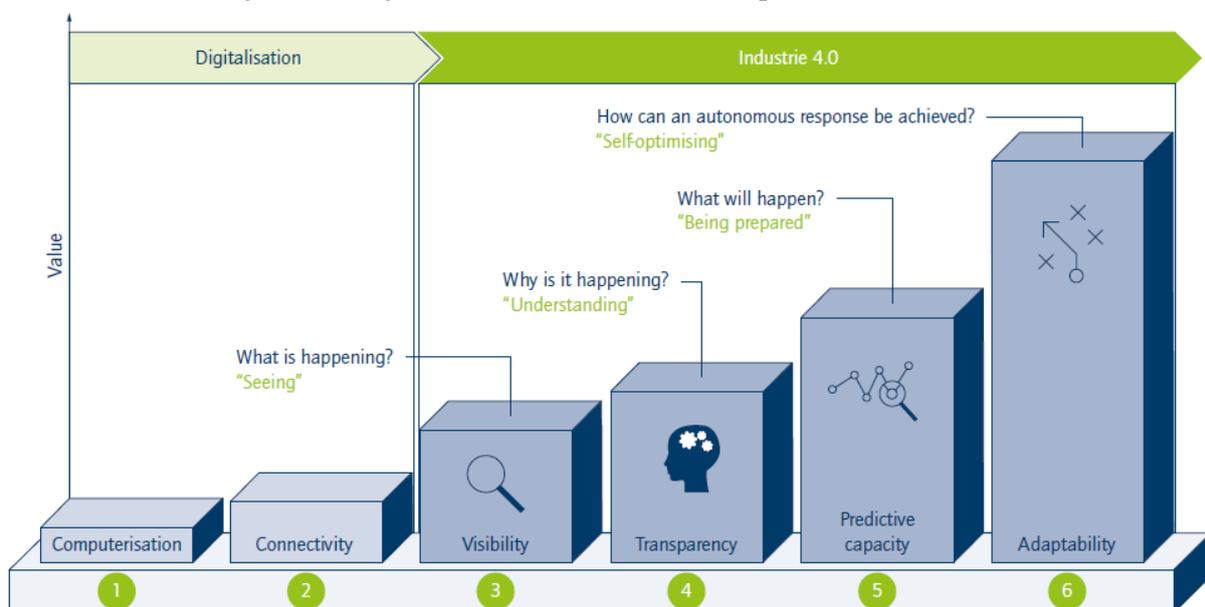
Diversos países têm intensificado suas estratégias para estimular ambientes inovativos, de modo a

criar e/ou fortalecer suas vantagens competitivas. Países como Alemanha, Estados Unidos, Japão, China, entre outros, estão bem avançados nessas áreas, avançando cada vez mais rápido no desenvolvimento de diversas tecnologias baseadas em inteligência artificial, internet das coisas, manufatura aditiva, entre outras (OTTONICAR; VALENTIM; MOSCONI, 2018; SAMANES; CLARES, 2018; SCHWAB, 2016).

A Alemanha produziu muitos estudos sobre a Indústria 4.0 ao longo dos últimos anos, sendo um dos primeiros países a trabalhar com este termo. Dentre as instituições alemãs, que tratam do tema, merece destaque a *National Academy of Science and Engineering – ACATECH*, fundada pelo Governo Federal da Alemanha, que é responsável por prover os responsáveis por políticas públicas e o público em geral de recomendações para as estratégias de engenharia e tecnologia (ACATECH, 2019).

De acordo com a ACATECH a implantação das tecnologias que envolvem a indústria 4.0 pode ocorrer em 6 estágios, conforme pode ser visto na Figura 1 (ACATECH, 2019):

Figura 3. Estágios da indústria 4.0 e caminho para o seu desenvolvimento



Fonte: Extraído de ACATECH, 2017.

Conforme Figura 1, as etapas podem ser divididas em “Computarização”, Conectividade, Visibilidade, Transparência, Capacidade Preditiva e Adaptabilidade, que podem ser brevemente descritas conforme Quadro 1 (ACATECH, 2017)

Quadro 1. Descrição dos Estágios da Indústria 4.0

Estágio	Descrição
Estágio 1: “Computarização”	Prover as bases para digitalização. Sem estas bases será muito difícil (em alguns casos impossível) fabricar os produtos de forma mais barata e adequada às demandas que vão surgindo ao longo da evolução tecnológica.
Estágio 2: Conectividade	Nesse estágio o isolamento do departamento de tecnologia da informação (TI) é substituído por uma área conectada, dando um suporte mais estruturado para os processos mais importantes da empresa.

Estágio 3: Visibilidade	Sensores são implantados para capturar uma grande quantidade de dados relevantes para os processos, possibilitando o acompanhamento, em tempo real, de tudo que ocorre na empresa.
Estágio 4: Transparência	Este estágio envolve criar uma espécie de “gêmeo digital” da situação atual da empresa, possibilitando a análise, interpretação e o entendimento completo sobre as “causas raízes” que geram determinado resultado, permitindo a tomada de decisões rápidas e eficientes para a resolução de problemas.
Estágio 5: Capacidade preditiva	A partir da construção do estágio da transparência, torna-se possível existir uma capacidade preditiva. Neste estágio é possível simular diferentes cenários futuros, identificando o melhor, construindo as condições necessárias para evitar ocorrências negativas, gerando resultados mais alinhados com o que foi planejado e fortalecendo as operações da empresa.
Estágio 6: Adaptabilidade	Esta etapa permite que determinadas operações da empresa ocorram de forma autônoma, possibilitando que o próprio sistema de tecnologia da informação tome decisões para adaptar as operações a ocorrências não planejadas inicialmente. Vale destacar que esta etapa nem sempre será a mais eficiente, pois envolve custos, que podem superar os benefícios, sendo, portanto, uma etapa que precisa ser analisada com maior atenção, antes de ser implantada.

Fonte: Adaptado de ACATECH, 2017.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Brasil diversas instituições têm estudado a Indústria 4.0 e desenvolvido ações para a sua difusão na academia, setor produtivo, governos e sociedade em geral, para que o país consiga implantar as tecnologias desta nova revolução produtiva nos processos das empresas brasileiras.

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS E AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL

Entre as instituições que estão desenvolvendo políticas públicas e ações estratégicas para a Indústria 4.0 merece destaque o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Sistema Indústria, em especial a Confederação Nacional da Indústria – CNI e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI. O MCTIC possui diversos estudos voltados para o tema, como pode ser visto no Quadro 2:

Quadro 2. Estratégia/Ação e Descrição de ações do MCTIC para a Indústria 4.0

Estratégia / Ação	Descrição
Estratégia Brasileira para a Transformação Digital	Este documento representa a conclusão de um caminho iniciado por uma determinação presidencial realizada a partir de uma recomendação do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES), em sua 46ª Reunião Plenária ¹ . A Presidência da República determinou que fosse elaborada, até o final de 2017, uma proposta de estratégia de longo prazo para a economia digital.
Plano de Ação para a Promoção da Inovação Tecnológica	O Plano de Ação para a Promoção da Inovação Tecnológica (Plano de Inovação 2018-2022) é um documento de orientação estratégica do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) para sua atuação nessa área nos próximos cinco anos.
Programa de Capacitação Institucional	O Programa de Capacitação Institucional – PCI foi criado pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia, por meio da Portaria MCT nº 180 de 1996. O Programa tem como objetivo formar recursos humanos qualificados para atuarem em projetos científicos e tecnológicos nas agências e nos Institutos de Pesquisa subordinados, vinculados e supervisionados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT.

Estudo IoT	O MCTIC assinou acordo de cooperação com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para juntos conduzirem o estudo de Internet das Coisas, que teve como objetivo a realização de diagnóstico detalhado e proposição de políticas públicas no tema Internet das Coisas, realizado em quatro fases.
------------	---

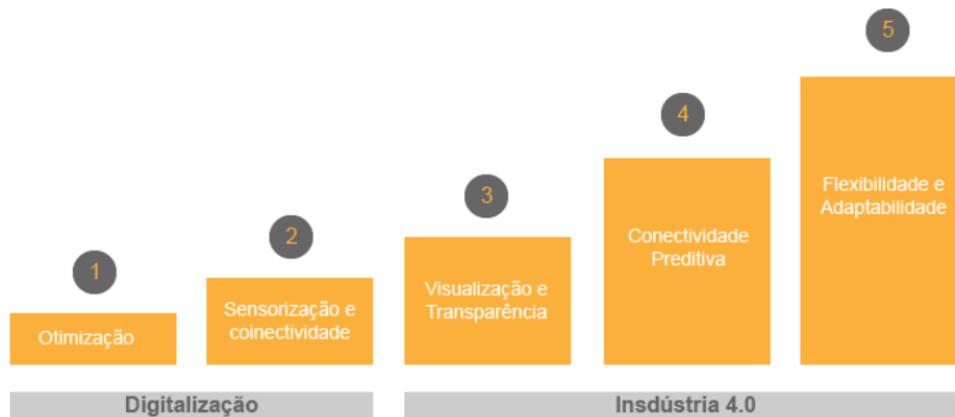
Fonte: Adaptado de MCTIC, 2019.

A ABDI é outra instituição que também possui ações de grande relevância para as estratégias da Indústria 4.0 no Brasil, tendo como foco o investimento em inovação e na competitividade da indústria brasileira. Desenvolve ações para estimular a transformação 4.0, com os objetivos de ampliar a produtividade, reduzir os custos, aperfeiçoar o controle sobre o processo produtivo, customizar a produção, entre outros, possibilitando uma transformação profunda nas plantas fabris (ABDI, 2019).

O Sistema Indústria, composto pela Confederação Nacional da Indústria - CNI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, Instituto Euvaldo Lodi - IEL e Serviço Social da Indústria - SESI, possui, além de estudos, diversas ações para apoiar às indústrias no processo de implantação das melhores práticas voltadas às tecnologias e conhecimentos direcionados para esta nova realidade (CNI, 2019).

Para facilitar a implantação de soluções da Indústria 4.0 o SENAI fez uma adaptação dos estágios propostos pela ACATECH (2017), reduzindo-os para 5 fases, consideradas mais compatíveis com a realidade brasileira, conforme Figura 4.

Figura 4. Fases da Indústria 4.0 adaptadas para a realidade brasileira



Fonte: Extraído de SENAI, 2019.

A partir da aplicação de um diagnóstico com base nas etapas da Figura 4, o SENAI realiza uma análise de maturidade pautada na avaliação: da Estratégia e organização; dos Modelos de negócio, produtos e serviços; e, da Manufatura e cadeia de suprimentos, conforme Figura 5:

Figura 5. Dimensões para avaliação da maturidade empresarial



Fonte: Extraído de SENAI, 2019.

Com base na avaliação das dimensões e fases é elaborado um relatório que aponta as soluções e competências que melhor se encaixam no perfil de cada empresa, conforme a Roda 4.0, que apresenta todas as etapas do processo e as tecnologias habilitadoras para cada uma das fases. Em cada fase a indústria poderá contar com os Institutos SENAI de Tecnologia e de Inovação.

Buscando atuar de forma mais ativa na promoção da inovação nas indústrias brasileiras e com a missão de atuar em transferência de tecnologia e inovação, para aumentar a competitividade da indústria brasileira, o SENAI estruturou os Institutos SENAI de Inovação e de Tecnologia, que atuam em rede para atender demandas de todo o país.

Os Institutos SENAI de Inovação foram desenvolvidos com o objetivo de facilitar as relações entre o meio acadêmico e as necessidades do empresariado nacional, tendo como foco a pesquisa aplicada, ou seja, o emprego do conhecimento de forma prática no desenvolvimento de novos produtos e soluções ou ideias que gerem oportunidades de negócios. Atuam desde a etapa pré-competitiva do processo inovativo até a etapa final de desenvolvimento, quando o novo produto está prestes a ser fabricado pela indústria. Trabalham em rede, atendendo necessidades multidisciplinares e complementares em todo o território nacional.

Já os Institutos SENAI de Tecnologia possuem infraestrutura física e pessoas qualificadas para a prestação de serviços técnicos especializados, de metrologia e consultoria, objetivando aumentar a competitividade de indústrias de todos os portes. Nestes institutos são desenvolvidas soluções com base nas tecnologias existentes, dando suporte para a indústria nacional em diversos setores, com 51 unidades e aproximadamente 1.200 especialistas e consultores, executando, anualmente, mais de 100 mil serviços, já tendo atendido mais de 15 mil empresas industriais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo foi possível perceber a importância de serem desenvolvidas políticas públicas, de forma estruturada, para que a sociedade consiga obter os maiores benefícios com os menores custos, alcançando, assim, os melhores resultados.

Um tema fundamental a ser desenvolvido em qualquer país é a inovação, criando um ambiente inovativo estimulante para a geração e crescimento das empresas, possibilitando a aceleração do desenvolvimento econômico e social.

Dentro deste contexto, a Indústria 4.0 ganha protagonismo, sendo um tema de grande relevância mundial e que o Brasil precisa acompanhar, desenvolvendo políticas e públicas e ações estratégicas, para que o país não fique ainda mais atrasado nesta corrida.

Diante disto, verifica-se que diversas instituições estão atuando no tema e propondo soluções, mas

ainda com parcerias e ações conjuntas muito pontuais, sendo necessária uma articulação estratégica, para possibilitar que o Brasil ganhe competitividade nesta nova revolução produtiva.

REFERENCIAS

- ACATECH, National Academy of Science and Engineering. *Industrie 4.0 - Maturity Index: Managing the Digital Transformation of Companies*. Alemanha, 2017. Disponível em <<https://en.acatech.de/>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- ARAÚJO, C. E. L.; CUNHA, E. M. Análise de mudanças em políticas públicas. **Conhecer: debate entre o público e o privado**, v. 9, n. 22, p. 170-187, 22 abr. 2019. Disponível em <<https://revistas.uece.br/index.php/revistaconhecer/article/view/1030>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- CNI, Confederação Nacional da Indústria. Mapa estratégico da indústria 2018-2022. Rev. e atual. Brasília, 2018. Disponível em <<http://www.portaldaindustria.com.br>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO. Índice Global de Inovação de 2019: criar vidas saudáveis — o futuro da inovação médica. Principais resultados. Disponível em <<https://www.wipo.int/>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO. Índice Global de Inovação de 2017: A Inovação Nutrindo o Mundo. Ithaca, Fontainebleau e Genebra, 2017. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2017/11/indice-global-de-inovacao-de-2017-inovacao-nutrindo-o-mundo>>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de. A política da avaliação de políticas públicas. **Rev. bras. Ci. Soc.**, São Paulo, v. 20, n. 59, p. 97-110, Oct. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092005000300007&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 28 jul. 2019.
- MAIA, J.A.F.; SILVA, S.A.; SILVA, C.A. 2005. Metodologia para avaliação econômica e social de políticas públicas. **Sitientibus**, Feira de Santana, n.32, p.167-192, jan./jun. Disponível em <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/32/metodologia_para_avaliacao_economica.pdf>. Acessado em 28 jul. 2019.
- MDIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. 2019. Disponível em <<http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/index.html>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- NIWA, T. H. Exercício de análise de políticas públicas: o Programa Estratégico para o Empreendedorismo e Inovação do Governo de Portugal (Programa +e+i). **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v.3, n.2, Dezembro/2018. Disponível em <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/rppi/article/view/36882>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- OTTONICAR, SLC; VALENTIM, MLP; MOSCONI, E. A competitive intelligence model based on information literacy: organizational competitiveness in the context of the 4th Industrial Revolution. **Journal of Intelligence Studies in Business**, 2018. Disponível em: <<https://ojs.hh.se/index.php/JISIB/article/view/329>>. Acesso em: 02 fev. 2019.
- RAEDER, S. T. O. Perspectivas em Políticas Públicas, Vol. VII, nº 13, jan/jun 2014. Disponível em <<http://revista.uemg.br/index.php/revistappp/article/view/856>>. Acessado em 28 jul. 2019.
- SAMANES; CLARES. Revolution 4.0, Skills, Education and Guidance. **Revista Digital de Investigacion en Docencia Universitaria-RIDU**, 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.19083/ridu.2018.831>>. Acesso em: 02 fev. 2019.
- SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. **Abril Cultural**, São Paulo, 1982
- SCHWAB, K. The fourth Industrial Revolution. **Crown Business**, New York, 2016.
- SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Avaliação de Maturidade. Disponível em <<https://senai40.com.br/avaliacao-de-maturidade/>>. Acessado em 28 jul. 2019.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Guia 4.0. Brasília, 2018. Disponível em <<https://senai40.com.br/wp-content/uploads/2018/09/RODA%204.0%20DOBRAVEL%20-%20FINALm.pdf>>.

Acessado em 28 jul. 2019.

SLUSARCZYK, B. Industry 4.0 - Are We Ready? **Polish Journal of Management Studies**, 2018. Disponível em: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-a5b275da-808e44d0-9599-004d03a80a08/c/PJMS_2018_17_1_s_232-248_Slusarczyk.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2019.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 16, p. 20-45, Dec. 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222006000200003&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 28 jul. 2019.

TAFFAREL, M. O Balanced Scorecard como Ferramenta Estratégica para Pequenos Municípios. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v.3, n.2, Dezembro/2018. Disponível em <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/rppi/article/view/38294>>. Acessado em 28 jul. 2019.