



# O papel a ser cumprido pelas universidades e o Estado na difusão de novas tecnologias na indústria brasileira.

**Palavras-Chave:** Inovação, Indústria 4.0, Relação universidade-empresa

**Autores/as:**

**João Vitor Castro Cândido do Carmo - UNICAMP**

**Prof. Dr. Renato de Castro Garcia (Orientador) - UNICAMP**

---

## **INTRODUÇÃO:**

Este projeto de iniciação científica foi desenvolvido com a pretensão de contribuir para a compreensão do papel que as universidades desempenham na incorporação das tecnologias da chamada indústria 4.0 no Brasil. Para isso, foi feita uma revisão sobre o caráter inovativo e sistêmico das tecnologias, considerando-se que o surgimento de uma inovação abre portas para muitas outras. Neste sentido, voltou-se a atenção para o entendimento dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) e como estes são importantes e determinantes para o desenvolvimento de novas tecnologias. Atualmente, a capacidade de competir está diretamente ligada ao uso de tecnologias, ao mesmo tempo que tecnologia e ciência possuem uma forte relação. A partir do entendimento da importância dos SNI, o estudo se voltou para entender o papel das políticas públicas, as quais deveriam incentivar e criar condições de competição em cenário internacional com medidas de investimento nas empresas e nas pesquisas. Posteriormente, foi dada uma atenção especial para entender o papel das universidades, o que trouxe a percepção de que políticas ainda deveriam cumprir o importante papel de aproximá-las da indústria para que as pesquisas possam chegar aos mais interessados quando o assunto é inovação. Tendo esses aspectos em vista, foi estudado o caso específico do Brasil - através de grupos de pesquisa encontrados na plataforma do Diretório Grupo de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq) -, o qual não incorporou de maneira significativa as tecnologias da indústria 4.0; dessa forma, analisou-se como as universidades e as políticas públicas podem, de fato, contribuir para a difusão de tecnologias industriais junto à base industrial brasileira.

## **METODOLOGIA:**

SCHWAB (2016) aponta que desde o começo do século XXI, estamos passando pela Quarta Revolução Industrial. Segundo o autor, essa é marcada pela digitalização dos processos de produção, além de novas descobertas científicas – como nanotecnologia e sequenciamento

genético -. A grande diferença em relação às três revoluções anteriores está relacionada a difusão das novas tecnologias, a qual se dá de maneira muito mais veloz.

No paradigma tecnológico atual, a informação passa a ter um papel ainda mais importante e determinante. Com a internet e a tendência de digitalização, tem-se o aumento da difusão de informações; ao mesmo tempo, as tecnologias utilizadas são cada vez mais complexas, demandando que o trabalhador que a utiliza tenha um certo conhecimento da sua forma de funcionamento.

Nesse contexto, a aproximação entre empresas e universidades se torna cada vez mais importante e recorrente na tentativa de obter novos conhecimentos e tecnologias. Em GARCIA (2018) há a descrição de relações desse tipo bem-sucedidas no Brasil; o DGP/CNPq registra boa parte das pesquisas desenvolvidas por universidades em parceria com empresas. A partir dessa base de dados, busca-se traçar o perfil dessa relação e o caminho a ser percorrido a partir de agora para que a difusão de novas tecnologias seja facilitada no Brasil.

Foram utilizadas as versões de 2014 e 2016 do DGP/CNPq, com uma pesquisa voltada, primeiro, a encontrar os grupos que desenvolvem/desenvolveram pesquisas relacionadas à indústria 4.0 e incorporação de novas tecnologias. Para isso, foram coletados os ID de grupos que tinham como termos-chave de suas pesquisas, pelo menos, um dos 23 da lista da tabela 1. Tal lista foi elaborada após leitura da bibliografia e identificação dos termos mais recorrentes; foram pesquisadas variações (como inclusão e exclusão de acento; palavras em inglês e em português; entre outras) de cada um dos termos na tentativa de não perder nenhum grupo relacionado a essa área de pesquisa.

Tabela 1: Palavras-chave e número de aparições nos DGP 2014 e 2016

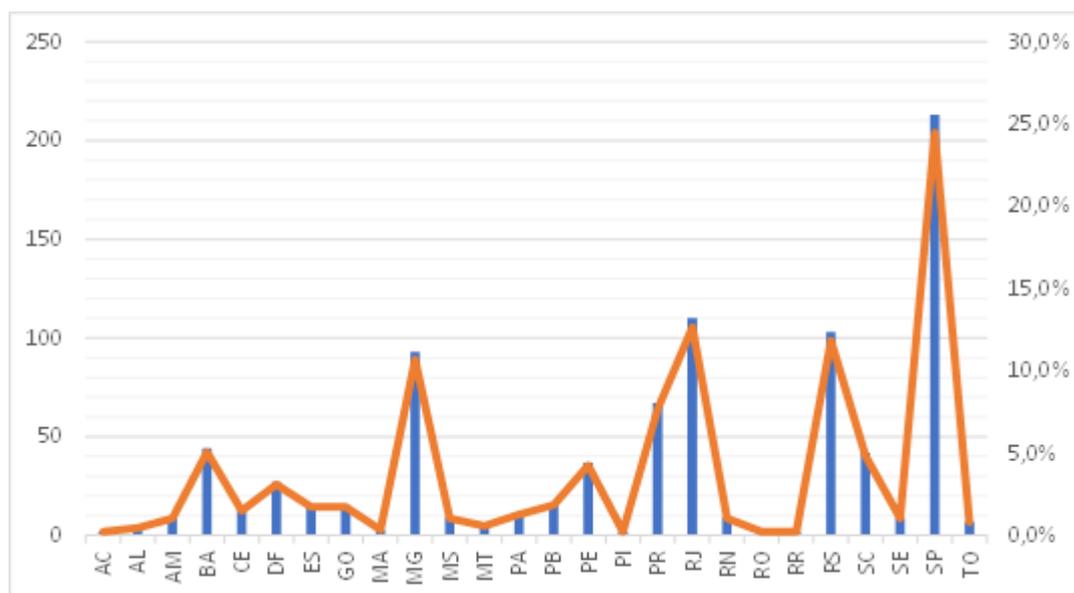
Palavras-chave	Pesquisas DGP 2014	Pesquisas DGP 2016
4ª Revolução Industrial	0	0
Automação digital	0	0
Big data	18	38
Computação em nuvem	30	40
Digitalização	7	15
Digitalização industrial	0	0
Indústria 4.0	1	2
Inovação tecnológica	139	147
Inteligência artificial	157	182
Internet das coisas	22	30
Manufatura aditiva	3	16
Manufatura avançada	2	4
Nanotecnologia	92	107
Produtos Inteligentes	1	0
Progresso técnico	5	4
Realidade aumentada	15	20
Robôs autônomo	12	10
Robótica	149	240
Sensores e atuadores	14	8
Simulação	619	767
Sistemas ciber-físicos	2	2
Sistemas integrados de gestão	3	6
Tecnologias de base digital	0	0
Transformação produtiva	0	0
<b>Total Geral</b>	<b>1291</b>	<b>1638</b>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com a metodologia estabelecida, passa-se a mapear e estudar os grupos de pesquisa em si. Na base do DGP 2014, foram encontradas 1291 pesquisas relacionadas à 870 diferentes grupos, enquanto no DGP 2016, há 1638 pesquisas foram realizadas por 1149 grupos distintos. De início, podemos constatar um aumento de 32,1% na quantidade total de grupos, e agora comparamos aspectos mais específicos em cada uma das bases.

A base de 2014 apresenta uma divisão pouco uniforme dos grupos por unidades da federação. São Paulo concentra quase um quarto (24,5%) do total encontrado nas pesquisas; a região Sudeste apresenta quase metade (49,5%) dos grupos, e se somarmos a região Sul, chegamos a 75,6%.

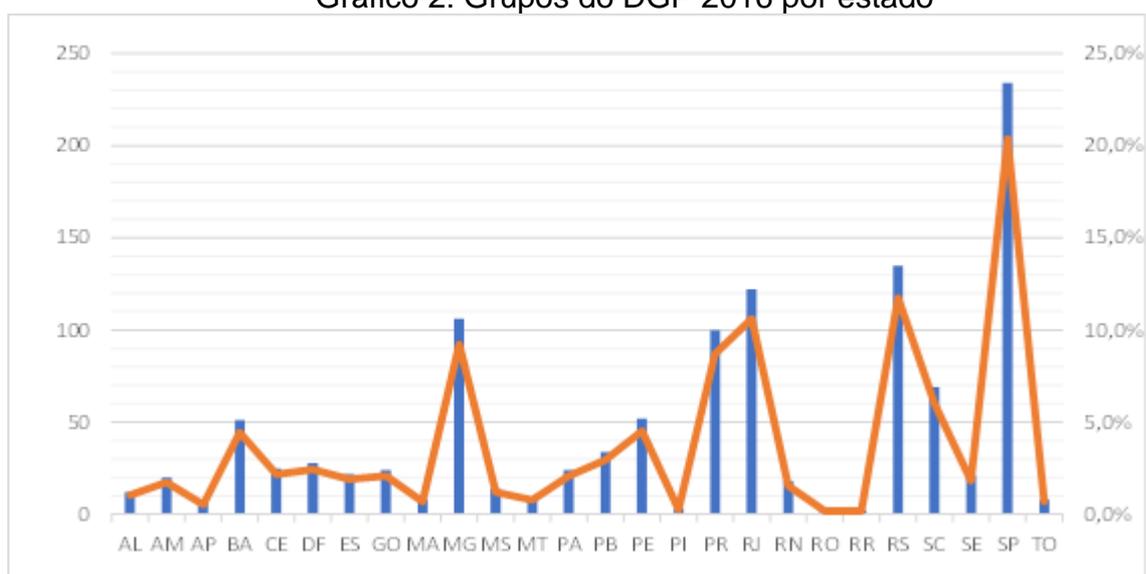
Gráfico 1: Grupos do DGP 2014 por estado



Fonte: DGP/CNPq 2014

Tomando o resultado do DGP 2016 e comparando com o anterior, percebemos uma divisão um pouco maior, mas ainda grande concentração nas regiões citadas anteriormente. São Paulo passa a concentrar pouco mais de um quinto dos grupos (20,4%), enquanto a região Sudeste passa a ter 42,1%, e somando a região Sul, tem-se o valor de 68,6%. A região Nordeste, terceira com maior número de grupos, teve crescimento, saindo da marca de 15,7% em 2014 e chegando a 19,5% em 2016.

Gráfico 2: Grupos do DGP 2016 por estado



Fonte: DGP/CNPq 2016

A análise dos grupos por região traz informações que levam a algumas conclusões. Primeiro, esse tipo de pesquisa está concentrado na região Sudeste, mais especificamente em São Paulo; Sul e Nordeste vêm logo atrás, mas ainda distantes do volume da região com maior número de

grupos. Por outro lado, entre 2014 e 2016 visualiza-se uma tendência de diminuição dessa concentração, com aumento da participação, principalmente, das regiões que vem na logo.

## **CONCLUSÕES:**

O objetivo deste trabalho - de contribuir para o entendimento da importância que as universidades e o Estado possuem na difusão de novas tecnologias industriais em um país - foi alcançado com sucesso. A hipótese inicial, de que ambos cumprem um papel fundamental ao realizar e incentivar pesquisas que estudam os métodos produtivos, e, assim, permitem que inovações sejam cada vez mais bem incorporadas na indústria nacional, foi confirmada.

A pesquisa leva a conclusão de que o quadro das pesquisas para incorporação de novas tecnologias relacionadas à Indústria 4.0 está evoluindo no Brasil, porém requer acompanhamento de perto e bastante cautela. A comparação entre as regiões dos grupos selecionado no DGP de 2014 e 2016 mostra que há uma concentração dessas pesquisas nas regiões com maior quantidade de capital e empresas no Brasil, mas há uma tendência de disseminação para outros estados.

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- ALBUQUERQUE, E. at col Matrices of University-firm interactions. In: ALBUQUERQUE, E. at col. (orgs). *Developing National Systems of Innovation: University-firm interactions in the Global South*. Cheltenham/Northampton/Ottawa, Edward Elgar Publishing, 2015.
- COUTINHO, L. A Terceira Revolução Industrial e Tecnológicas: As Grandes Tendências de Mudança. In: *Economia e Sociedade*, Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 69–87, 2016
- DOSI, G. Fontes, procedimentos e efeitos microeconômicos da inovação. Sussex, 1988
- GARCIA, R at col Introdução. In: GARCIA, R at col (orgs) *Experiencia de interação universidade-empresa no Brasil*. Belo Horizonte, Cedeplar, 2018
- INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). *Políticas para o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil*. São Paulo, 2018.
- MOWERY, D. C. Universities in National Innovation Systems. In: FAGERBERG, J. at col. (orgs). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford, Oxford University Press, 2004.
- NELSON, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas, Editora da Unicamp 1996.
- PINHO, M. at col Relevance of university–industry links for firms from developing countries: exploring different surveys. In: ALBUQUERQUE, E. at col. (orgs). *Developing National Systems of Innovation: University-firm interactions in the Global South*. Cheltenham/Northampton/Ottawa, Edward Elgar Publishing, 2015.
- ROSENBERG, N. *Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia*. Campinas, Editora da Unicamp, 2006.
- SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. São Paulo, Edipro, 2019