



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

SUZANA CARDOSO

**“LITTLE SCIENCE” vs “BIG SCIENCE” NO NORTE DO BRASIL:** um  
estudo sobre a evolução acadêmica dos Institutos Federais Amazônicos

BELÉM - PA  
2021

SUZANA CARDOSO

**“LITTLE SCIENCE” vs “BIG SCIENCE” NO NORTE DO BRASIL: um estudo sobre a evolução acadêmica dos Institutos Federais Amazônicos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.  
Linha de pesquisa: Mediação e uso da informação.

Orientador: Prof. Dr. Cristian Berrío-Zapata.

BELÉM - PA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- C268p      Cardoso, Suzana.  
"Little Science" vs "Big Science" no norte do Brasil : um estudo sobre a evolução acadêmica dos Institutos Federais Amazônicos / Suzana Cardoso. – 2021.  
95 f. : il. color.
- Orientador: Dr. Cristian Berrio Zapata.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Belém, 2021.
1. Institutos Federais – Região Norte. 2. *Big Science*. 3. Centro-periferia. 4. Inovação sustentável. 5. Tipos de capital. I. Título.

CDD 020

---

Elaborado por Suzana Cardoso – CRB 1.142

SUZANA CARDOSO

**“LITTLE SCIENCE” vs “BIG SCIENCE” NO NORTE DO BRASIL:** um estudo sobre a evolução acadêmica dos Institutos Federais Amazônicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.  
Linha de pesquisa: Mediação e uso da informação.

Data de Aprovação: 25 / 01 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. Cristian Berrío-Zapata  
Orientador - PPGCI/UFPA

---

Dr. Ivan Andres Ramirez Pinzon  
Universidad Sergio Arboleda

---

Dra. Márcia Jucá Teixeira Diniz  
ICSA/UFPA

---

Dra. Patrícia Andrea do Prado Rios  
Northumbria University

A minha querida e saudosa mãe Maria Izete Cardoso (*In Memoriam*) por ter investido em minha educação e por quem terei eterna gratidão e saudade.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me proporcionar a oportunidade de me qualificar profissionalmente.

A minha Família, em especial a minha irmã Dra. Cíntia Cardoso por quem tenho profunda admiração e referência.

Ao meu companheiro Marcos Pinheiro pela paciência e pelo apoio incondicional na conclusão desse mestrado.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFPA pela dedicação e pelo compartilhamento de conhecimento na turma de 2019, em especial ao meu orientador Cristian Berrio Zapata pela valiosa contribuição, em todos os sentidos, nessa pesquisa.

A minha turma de 2019 do PPGCI pelo compartilhamento de experiências e pelos estudos durante o mestrado.

A minha querida amiga Layane Gomes, da turma de 2018 do PPGCI pela ajuda e pelo compartilhamento de experiência nessa pesquisa.

A minha equipe de trabalho, do Instituto Federal do Amapá, Branca Lia, Kesia Pinheiro e Edilson Cardoso pela compreensão e pelo apoio nos dois anos de mestrado.

A minha chefe imediata Elaine Pinheiro pela ajuda e pelo apoio na conclusão desse mestrado.

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo investigar as principais características da produção científica dos Institutos Federais (IFs) da Região Norte na sua evolução para a “Grande Ciência”, ou ciência “*Mainstream*”, com a finalidade de visualizar seu desempenho em produção de conhecimento e em capital humano, no contexto das dificuldades de uma região acadêmica e economicamente periférica. Objetiva examinar, especificamente, a partir dos conceitos de *Big Science*, Centro-Periferia e os tipos de Capital, a evolução científica dos IFs do Norte do Brasil; contextualizar os fatos históricos dos IFs e socioeconômicos da Região, que sustentam sua condição de periferia acadêmica no sistema global e nacional brasileiro; identificar e analisar indicadores de produção científica para avaliação de desempenho científico e seu potencial de contribuição para o desenvolvimento sustentável da região. A pesquisa se caracteriza como estudo de caso, com uso de indicadores bibliométricos, cientométricos e dados econômicos. Em capital científico, recuperaram-se 890 artigos e 2.758 citações, do período de 2009 a 2019. Os resultados indicaram um crescimento acumulado linear de 46% ao longo do período analisado. O idioma de maior prevalência foi o inglês, com 70,1% nas publicações. Constatou-se uma tendência equilibrada de publicações em revistas nacionais e internacionais (51,5% contra 48,5%, respectivamente). O impacto das revistas obteve classificação de alto impacto (Q1=21%), médio impacto (Q2=21%), baixo impacto (Q3=21% e Q4=17%) e sem classificação 20%. Em capital social, a colaboração regional obteve maior ocorrência com instituições da própria Região Norte e Região Sudeste e internacionalmente com os Estados Unidos. Em capital intelectual, os IFs do Norte apresentaram o menor índice de qualificação em relação aos IFs do Sudeste (5,2% contra 36,3%). Em capital econômico, os dados indicaram que os IFs do Norte e sua região receberam os menores investimentos para educação, para pesquisa e para C&T. Concluiu-se que os baixos investimentos (capital dominante) impedem os IFs de chegarem a um nível de maturidade científica capaz de impulsionar a passagem de uma ciência local para uma ciência global.

Palavras-chave: Institutos Federais – Região Norte. *Big Science*. Centro-Periferia. Inovação Sustentável. Tipos de Capital.

## ABSTRACT

This study aims to investigate the main characteristics of the scientific production of the Federal Institutes (FIs) of the Northern Region in their evolution towards the "Big Science", or "Mainstream" science, in order to visualize their performance in knowledge production and human capital, in the context of the difficulties of an academically and economically peripheral region. It aims to examine, specifically, from the concepts of Big Science, Center-Periphery and the types of Capital, the scientific evolution of the FIs in Northern Brazil; to contextualize the historical facts of the FIs and socioeconomic facts of the Region, which sustain its condition of academic periphery in the Brazilian global and national system; to identify and analyze indicators of scientific production for evaluation of scientific performance and its potential to contribute to the sustainable development of the region. The research is characterized as a case study, using bibliometric and scientometric indicators and economic data. In scientific capital, 890 articles and 2,758 citations were retrieved from the period 2009 to 2019. The results indicated a cumulative linear growth of 46% over the analyzed period. The most prevalent language was English, with 70.1% in publications. A balanced trend of publications in national and international journals was noted (51.5% versus 48.5%, respectively). The impact of the journals was ranked as high impact (Q1=21%), medium impact (Q2=21%), low impact (Q3=21% and Q4=17%) and no ranking 20%. In social capital, regional collaboration had the highest occurrence with institutions in the North Region and Southeast Region, and internationally with the United States. In intellectual capital, the Northern FIs presented the lowest qualification index in relation to the Southeastern FIs (5.2% against 36.3%). In economic capital, the data indicated that the Northern FIs and their region received the lowest investments for education, for research, and for S&T. It was concluded that low investments (dominant capital) prevent FIs from reaching a level of scientific maturity capable of driving the transition from local to global science.

Keywords: Federal Institutes - North Region. *Big Science*. Center-Periphery. Sustainable Innovation. Types of Capital.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de orçamento (bilhões) por entidade vinculada ao MCTIC (2014-2019).....	30
Tabela 2 - Dados referentes ao percentual de pesquisadores titulados (2009-2019) .....	31
Tabela 3 - Países que mais publicam artigos (2006-2016) .....	53
Tabela 4 - Países em colaboração com o Brasil por número de publicações (2011-2016) .....	56
Tabela 5 - Quantidade de artigos científicos publicados nos IFs do Norte na WoS (2009-2019).....	66
Tabela 6 - Distribuição dos idiomas nos artigos dos IFs .....	66
Tabela 7 - Distribuição de produção e citação por idioma nos IFs da Região Norte, 2009-2019 .....	67
Tabela 8 - Características das revistas em relação ao impacto (capital simbólico científico).....	72
Tabela 9 - Colaboração regional entre pesquisadores dos IFs do Norte (2009-2019) .....	75
Tabela 10 - Países em colaboração científica com pesquisadores dos IFs da Região Norte (2009-2019).....	76
Tabela 11 - Investimentos em Educação (milhões) nos IFs Norte e Sudeste (2015-2019) .....	79
Tabela 12 - Dados referentes aos investimentos (milhões) de bolsas e fomento (2013-2017) .....	81
Tabela 13 - Dispêndios governamentais (milhões) por região em C&T (2013-2017)	82

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trajetória da Rede Federal .....	21
Figura 2 - Ranking de publicações por países na Web of Science (2013-2018).....	54

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pesquisadores titulados por Região .....	32
Gráfico 2 - Impacto de citação no Brasil (2013-2017) .....	55
Gráfico 3 - Distribuição anual no n° de publicações dos IFs da Região Norte (2009-2019) .....	65
Gráfico 4 - Evolução temporal das citações dos IFs do Norte e Sudeste (capital simbólico científico) (2009-2019).....	68
Gráfico 5 - Representação das revistas e artigos dos IFs do Norte, 2009-2019 .....	70
Gráfico 6 - Classificação das revistas científicas com artigos dos IFs do Norte, 2009-2019 .....	71
Gráfico 7 - Colaboração dos IFs do Norte com instituições nacionais e internacionais (2009-2019).....	73
Gráfico 8 - Pesquisadores titulados dos IFs do Norte e Sudeste (2009-2019).....	77
Gráfico 9 - Investimentos em Educação nos IFs Norte e Sudeste (2015-2019).....	79
Gráfico 10 - Distribuição de bolsas de pós-graduação dos IFs do Norte e Sudeste (2009-2019).....	81

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição dos IFs e suas unidades nas regiões brasileiras .....	22
Quadro 2 - Cursos de pós-graduação stricto sensu dos IFs da Região Norte .....	26
Quadro 3 - Indicadores analisados.....	62
Quadro 4 - Principais instituições em colaboração científica com pesquisadores dos IFs do Norte (2009-2019) .....	73
Quadro 5 - Índice de Desenvolvimento Humano das regiões brasileiras .....	78

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centros Federais de Educação Tecnológica
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e Caribe
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONCEFET	Conselho de Dirigentes dos Centros Federais de Educação Tecnológica
CONIF	Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
ECOSOC	Conselho Econômico e Social das Nações Unidas
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EPT	Educação Profissional Tecnológica
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FI	Fator de Impacto
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FORPOG	Fórum dos Dirigentes de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFAC	Instituto Federal do Acre
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
IFAP	Instituto Federal do Amapá
IFBA	Instituto Federal da Bahia
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFPA	Instituto Federal do Pará
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IFRO	Instituto Federal de Rondônia
IFRR	Instituto Federal de Roraima
IFs	Institutos Federais
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina

IFTO	Instituto Federal de Tocantins
ISI	Institute of Scientific Information
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
NSF	National Science Foundation
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROEP	Programa de Expansão da Educação Profissional
PROFEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação
SI	Sistema de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
WoS	Web of Science

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>A REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (RFEPCT)</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>A PESQUISA, A PÓS-GRADUAÇÃO E A INOVAÇÃO NOS IFs DO NORTE</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>GEOPOLÍTICA E DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO NORTE</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Investimentos em pesquisa na região</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>O CONCEITO DE CENTRO E PERIFERIA APLICADO NA ACADÊMIA AMAZÔNICA</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Os problemas (ou consequências de ser periferia?) da periferia para o desenvolvimento científico</b>	<b>39</b>
<b>5.2</b>	<b>A relação entre desenvolvimento científico, social e sustentável</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>BRASIL NO CAMINHO DA GRANDE CIÊNCIA?</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>59</b>
<b>7.1</b>	<b>População analisada e fontes</b>	<b>59</b>
<b>7.2</b>	<b>Indicadores</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>65</b>
<b>8.1</b>	<b>Capital científico</b>	<b>65</b>
8.1.1	Publicações	65
8.1.2	Idioma	66
8.1.3	Citação	68
8.1.4	Fator de impacto (FI)	69
<b>8.2</b>	<b>Capital social</b>	<b>72</b>
8.2.1	Colaboração científica	72
<b>8.3</b>	<b>Capital Intelectual</b>	<b>77</b>
8.3.1	Número de pesquisadores titulados	77
<b>8.4</b>	<b>Capital econômico</b>	<b>78</b>
8.4.1	Investimentos em educação	78
8.4.2	Distribuição de bolsas de pós-graduação	80
8.4.3	Investimentos em bolsas e fomento	81
8.4.4	Investimentos em C&T	82
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção de uma comunidade acadêmica e das suas atividades científicas desempenha uma função determinante e impulsionadora para o desenvolvimento sustentável e a construção de vantagens competitivas em uma sociedade, assim como a geração de inovação tecnológica capaz de elevar seu nível de vida. A Região Norte brasileira, que cobre parte substancial de Amazônia, entrou nesse processo de construção recentemente, o que faz dela um “laboratório” para estudar e para entender os mecanismos de passagem de uma ciência local e de baixo poder mobilizador social, para uma ciência de porte mundial, que consiga atrair recursos e investimentos para solucionar problemas complexos com a possibilidade de melhoria das condições da vida humana e da sua sustentabilidade.

Neste contexto, pode-se destacar o caso da Rede Federal de Institutos Tecnológicos, criada por meio da Lei nº 11.892/2008, com o alvo de desenvolver atividades de formação e de pesquisa científica aplicada. A evolução dos Institutos Federais localizados em uma região como a Amazônia, considerada cientificamente periférica, porém, com um vasto patrimônio natural, pode caracterizar o que Derek J. de Solla Price (1963) descreveu como a passagem da “pequena ciência” ou ciência local (*Little Science*), para uma “grande ciência” de porte mundial (*Big Science*).

Os Institutos Federais (IFs), inicialmente foram criados com o intuito de treinamento técnico em 1937, e após serem transformados em instituições de porte universitário no ano 2008, intensificaram suas atividades de formação e de desenvolvimento de pesquisa e de inovação na pós-graduação. O desenvolvimento das pesquisas nos IFs ganhou força com os programas de pós-graduação, fato que aproximou sua atuação às universidades públicas tradicionais. O aumento dos cursos de pós-graduação se deu a partir de 2016, com a inserção dos IFs no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG).

Devido a sua localização geográfica, os IFs Amazônicos têm condições de evoluir e de tirar a região da situação de periferia pobre e atrasada. A Região Norte é rica em recursos naturais, e desenvolveria capacidades para a inovação sustentável. Além disso, possui grande extensão geográfica, características que marcarão seu protagonismo no futuro global e no desenvolvimento da *Ciência Mainstream*. No entanto, é necessário deslocar o foco do investimento em Ciência e em Tecnologia



(C&T) para além da Região Sudeste, território que mais recebe investimentos para pesquisas.

Para justificar o aumento do investimento na Região Norte, é necessário fazer estudos que demonstrem, do ponto de vista bibliométrico, cientométrico e dados econômicos, o aproveitamento dos escassos recursos para investimento que a região recebe. Além disso, o estudo da evolução da comunidade acadêmica dos IFs da Amazônia pode prover um “laboratório” para entender os mecanismos de articulação e de crescimento das comunidades científicas.

Para isso, esta pesquisa se inspirou no conceito de *Little Science* (Pequena Ciência) e *Big Science* (Grande Ciência), do sociólogo Derek de Solla Price, para explicar os empecilhos que uma região periférica como a Amazônia enfrenta para construir uma ciência de porte global, e suas lutas contra as condições de periferia dentro de um sistema globalizado.

O termo *Big Science* de Alvin M. Weinberg e Derek de Solla Price foi usado pela primeira vez na década de 60 para se referir ao crescimento da ciência. Tal termo motivou estudos cientométricos para medir o desempenho das comunidades de pesquisadores e de instituições, como uma forma de verificar o fortalecimento dessas comunidades e seu papel “dominante” no contexto acadêmico (VERMEULEN; PENDERS, 2007).

A relação entre uma sociedade e suas instituições de ensino-pesquisa é construída ao longo de uma história baseada em compartilhamentos. E para compreender essa relação e o processo de construção do conhecimento dentro da comunidade científica, serão usados a teoria de campo e os tipos de capital propostos pelo sociólogo Bourdieu (BOURDIEU, 1983, 2004). Segundo Bourdieu, o campo é um espaço social em que se manifestam as relações de poder e em que são determinadas as posições de dominantes e de subordinados entre os agentes. A posição que os agentes ocupam se refere ao status de dominação conquistado por meio da acumulação de capital na forma de trabalho acumulado ou valores simbólicos, pois, para o autor, os capitais se relacionam. No campo educacional, o capital pode se apresentar de três formas, as quais determinam grande parte das diferenças entre regiões, instituições ou indivíduos: o capital cultural ou científico, o capital social e o capital econômico (BOURDIEU, 1983).

O capital científico é o reconhecimento conquistado pela comunidade científica dentro de um espaço social que pode ser uma instituição, região ou país.

Pode ser convertido, em certas condições, em capital econômico. O capital social é constituído de relações sociais ou conexões entre grupos de agentes. É também convertido, em certas condições, em capital econômico. Já o capital econômico é convertido em investimento de diferentes fatores de produção como a educação e as qualificações acadêmicas (BOURDIEU, 1986).

Esta pesquisa tem como objeto de estudo a produção acadêmica dos Institutos Federais nortistas, localizados na região Amazônica, que pode ser considerada sob o conceito de “periferia acadêmica” (SHILS, 1992).

Para Shils (1992), a relação existente entre dois polos, centro-periferia, constitui-se sob a égide daquele que se apresenta como zona central dominante, enquanto que a zona periférica tende a ser dependente do centro, pois compreende nele um modelo a ser seguido. Essa relação se replica na sociedade em diferentes níveis. Toda essa dinâmica de dependência global se espelha na dinâmica local de dependência no Brasil, entre as regiões Norte e Sudeste.

Este trabalho específico será o contexto para se examinar qual é a evolução dos IFs do Norte, que poderá ser a solução para o desenvolvimento tecnológico e econômico do país, em um período de dez anos.

Assim, a medição da evolução das comunidades acadêmicas na Grande Ciência implica fatores como produção, citação, fator de impacto, colaboração científica e investimentos em pesquisa. Nesse sentido, acréscimos de capital científico, intelectual, social e econômico na Região Norte podem levá-la a contribuir com a ciência *Mainstream*, ainda que a sua condição seja de periferia. Desse modo, ao final desta investigação, buscamos responder a seguinte questão: Qual o estado de evolução da comunidade científica e a produção científica dos IFs da Região Norte do Brasil, no seu percurso entre a pequena e a grande ciência?

Para isso, o estudo tem por objetivo analisar as características bibliométricas, cientométricas e econômicas da comunidade e a sua produção científica, a partir da base de dados bibliográficos da Grande Ciência ou *Mainstream*, para assim ter uma visão das suas particularidades e do seu desempenho em publicação e em citação, assim como da criação de sua elite científica própria. Os objetivos específicos da pesquisa são:

a) fornecer uma fundamentação teórica para analisar este problema, inspirada nos conceitos de Pequena Ciência (Little Science) ou Ciência Periférica e Grande Ciência (*Big Science*) ou Ciência *Mainstream*, os tipos de Capital (científico, social,

intelectual e econômico) e a relação de centro-periferia regional e global, tanto no nível acadêmico como no socioeconômico;

b) descrever o contexto histórico dos Institutos Federais, assim como as características socioeconômicas que sustentam sua condição de periferia acadêmica;

c) criar indicadores de produção científica que sejam adequados à avaliação do desempenho dos IFs;

d) analisar a evolução da produção científica dos IFs e seu potencial de contribuição para o desenvolvimento sustentável da Região Norte.

Quanto à organização, esta pesquisa está organizada da seguinte forma: a primeira seção constituída pela presente introdução; a segunda seção que apresenta a história da Rede Federal e a trajetória que as Instituições tiveram até serem transformadas em Institutos Federais e passarem a atuar em nível superior. A terceira seção apresenta os avanços e inovações na Pesquisa e na Pós-Graduação e as políticas de apoio no âmbito dos Institutos Federais. A quarta seção apresenta a geopolítica da Região Norte e as características que sustentam sua condição de periferia. A quinta seção apresenta o conceito de centro-periferia aplicado na academia amazônica, sua relação com o conceito de capital abordado por Bourdieu e os problemas periféricos no desenvolvimento científico, social e sustentável da região. A sexta seção apresenta como se dá a passagem da pequena ciência para a grande ciência e ainda o desempenho científico do Brasil em âmbito mundial. A sétima seção apresenta os procedimentos utilizados na metodologia como o corpus da pesquisa, a fonte de recuperação de dados e os procedimentos para a coleta de dados. A oitava seção apresenta a discussão e a análise dos dados da pesquisa e por fim as considerações finais com a discussão acerca do estado e das características da comunidade acadêmica e da produção científica dos IFs do Norte.

## **2 A REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (RFEPCT)**

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) está composta por 41 instituições regionais, vinculadas à Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC). Dessas, 38 são Institutos Federais instituídos pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, com a finalidade de ofertar Educação Profissional e Tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, e de formar e de qualificar cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico, regional e nacional.

A história da Rede Federal iniciou no século XX, em 23 de setembro de 1909, com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices, estabelecida pelo Decreto nº 7.566, e assinada pelo então Presidente Nilo Peçanha. O objetivo era atender “os desfavorecidos da fortuna”, criando em cada capital federativa uma escola de aprendizes artífices. Unicamente existiram duas escolas não situadas em capitais: a de Campos, no Rio de Janeiro, e a de Pelotas, no Rio Grande do Sul (BRASIL. MEC, 2010).

A criação das Escolas de Aprendizes Artífices foi marcada pelas desigualdades sociais e pelo acesso precário à educação. Foram 19 escolas voltadas para o ensino profissional primário gratuito, destinadas a capacitar tecnicamente os jovens das classes sociais mais desfavorecidas. A Constituição Brasileira previu, em 1937, o ensino técnico, profissional e industrial, dando assim início à transformação do nome de “Escolas Aprendizes Artífices” para “Liceus Industriais”, destinadas ao ensino profissional em todos os níveis.<sup>1</sup>

A Era Vargas (1930-1945) foi um período em que tanto a indústria quanto a educação profissional sofreram mudanças nos âmbitos social, econômico e político. Aos poucos, o país se inseria no capitalismo industrial e, com isso, tornou-se fundamental o investimento na formação profissional para qualificação de mão-de-obra. Assim, a Educação Profissional deixou de atender somente a formação básica e passou a ser considerada de ensino médio.

A partir de 1942, os Liceus Industriais foram transformados em Escolas Industriais e Técnicas, que ofereciam formação profissional em nível equivalente ao

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://centenariorede.mec.gov.br/index.php/historico>.

secundário. Em 1959, estas instituições passaram a ser autarquias, com capacidade de autoadministração e personalidade jurídica e autonomia financeira, e se transformaram em instituições federais. Também ganharam autonomia didática e de gestão, focada na formação de técnicos, considerados mão-de obra indispensável na aceleração da industrialização no Brasil (BRASIL. MEC, 2010).

A ideia de que este tipo de ensino estava destinado aos “desfavorecidos de fortuna” mudou, pois o ensino profissional foi equiparado ao ensino acadêmico, com a promulgação da Lei nº 4.024/1961, que fixava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) transformou o currículo do segundo grau em técnico-profissional. Assim, a educação profissional passou a ser obrigatória para todos os currículos deste nível (BRASIL. MEC, 2010).

Em 1978, as Escolas Técnicas Federais foram transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET). A Lei nº 6.545/1978 criou os primeiros CEFETs, com a atribuição para atuar no nível mais elevado da formação educacional: engenheiro e tecnólogo. Mas foi somente em 1994, com a Lei nº 8.948/1994, que essa transformação se tornou gradativa com a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica. Com essa mudança, as Escolas Agrotécnicas Federais integraram-se a esse processo. Assim, a implantação de novos CEFETs só ocorreu efetivamente a partir de 1999 (BRASIL. MEC, 2010).

Com a Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB, a Educação Profissional ganhou um capítulo próprio. No ano seguinte, o Decreto nº 2.208/1997 regulamentou a Educação Profissional e criou o Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP). Em 1999, o processo de transformação das Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais em CEFETs foi retomado.

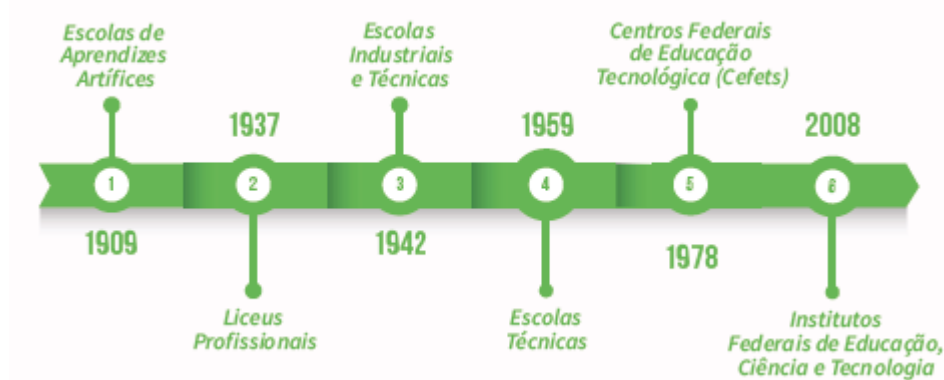
Em 2004, as instituições da Rede Federal de Educação Tecnológica ganharam autonomia para criar e implantar cursos em todos os níveis da Educação Profissional e Tecnológica. As Escolas Agrotécnicas Federais foram as primeiras a receberem autorização para ofertar cursos superiores de graduação (BRASIL. MEC, 2010).

Com a expansão da Educação Profissional e Tecnológica, instituída pela Lei nº 11.195/2005, os Estados, Municípios e Distrito Federal passam a fazer parte na consolidação de políticas educacionais no campo da escolarização e da profissionalização. Assim, a primeira fase do Plano de Expansão da Rede Federal

iniciou-se em 2005 com a construção de 60 novas unidades de ensino pelo Governo Federal. Já a segunda fase, foi lançada em 2007, com a previsão de 354 unidades até 2010 (BRASIL. MEC, 2010).

Em 2008, os CEFETs, as Escolas Agrotécnicas, as Escolas Técnicas Federais assim como parte das escolas técnicas vinculadas às universidades, uniram-se para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFs. Dessa forma, em 29 de dezembro de 2008, por meio da Lei nº 11.892/2008, foi instituída a RFEPCT e criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs). A partir desta lei, os IFs, os CEFETs, as Escolas Técnicas vinculadas às universidades e o Colégio Pedro II passaram a compor a Rede Federal. Naquele momento, nem todas as instituições aderiram aos Institutos Federais, no entanto, faziam parte da Rede Federal: 2 CEFETs, 25 escolas vinculadas a universidades, o Colégio Pedro II e uma Universidade Tecnológica (PORTAL DA REDE FEDERAL, 2016).

Figura 1 - Trajetória da Rede Federal



Fonte: CONIF (2018).

Em 2009, foi o centenário da Rede Federal e o início da transformação dos Centros Federais em Institutos Federais. Assim a Educação Profissional Tecnológica ganhou status de educação superior e pós-graduação:

Desde a criação das Escolas de Aprendizes Artífices até os Institutos Federais, a sociedade brasileira experimentou profundas transformações durante a História da República brasileira. Como não poderia deixar de ser, a educação profissional acompanhou estes movimentos permeados por retrocessos e avanços. É uma história visceral para superar os grandes problemas nacionais, tais como analfabetismo, desemprego e injustiças sociais (SANTOS NETO, 2009, p. 38).

Em 23 de setembro de 2019, a Rede Federal completou 110 anos de uma trajetória marcada pela expansão da oferta de educação profissional pública, gratuita e de qualidade, em todo o canto do país. Hoje, são 662 unidades distribuídas em 587 municípios (REDE FEDERAL, 2019).

Os 38 Institutos Federais estão distribuídos por região da seguinte forma: 7 (sete) na Região Norte, 11 (onze) na Região Nordeste, 5 (cinco) na Região Centro-Oeste, 9 (nove) na Região Sudeste e 6 (seis) na Região Sul. As Regiões Nordeste, Sudeste e Sul concentram o maior número de unidades, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição dos IFs e suas unidades nas regiões brasileiras

<b>Região</b>	<b>IFs</b>	<b>Unidades</b>
Nordeste	11	221
Sudeste	9	180
Sul	6	119
Norte	7	76
Centro-Oeste	5	66
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>662</b>

Fonte: REDE FEDERAL (2019).

Os Institutos Federais têm como objetivo ofertar cursos em nível de ensino médio integrado, de graduação por meio de cursos superiores de tecnologia, de licenciatura, de bacharelado e de engenharias, e de pós-graduação lato sensu e stricto sensu. Com a nova proposta da Lei nº 11.892/2008, que altera as características iniciais na oferta de Educação Profissional pela Rede Federal, os Institutos têm autonomia para ofertarem vagas de nível superior, e ganham a responsabilidade de desenvolverem atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. Assim, para efeito de regulação, de avaliação e de supervisão, estas instituições estão equiparadas às universidades federais (BRASIL. Lei 11.892/2008).

A história dos Institutos Federais nasce da necessidade de educar sua comunidade acadêmica e de melhorar suas condições de vida e de trabalho; posteriormente, desenvolver as competências e as capacidades dos cidadãos para o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico do país. Essa política de caráter assistencialista existe até hoje, focada em formar e em qualificar os cidadãos nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional. Desta forma, os Institutos Federais trabalham há mais de um século para responder às demandas sociais, econômicas e geográficas do país.

### **3 A PESQUISA, A PÓS-GRADUAÇÃO E A INOVAÇÃO NOS IFS DO NORTE**

As instituições de ensino superior têm um importante papel na construção do conhecimento e na garantia de financiamento para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa, à extensão e à inovação, consideradas essenciais para o seu bom desempenho. Nos Institutos Federais, essas temáticas são as principais indutoras de seu desenvolvimento dos últimos anos.

A pesquisa nos IFs foi instituída na Lei nº 11.892/2008 como um dos objetivos dos Institutos Federais no art. 7º, III: “realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade”.

Embora os IFs tenham uma trajetória centenária, as atividades de pesquisa só se intensificaram nos últimos 10 anos, a partir da lei que os equiparou às entidades universitárias e aprovou a oferta de cursos de educação superior tanto na graduação como na pós-graduação, em áreas relacionadas à ciência e à tecnologia, e ao processo de produção de inovação tecnológica (BRASIL. Lei nº 11.892/2008).

Para propor políticas de pesquisa, de pós-graduação e de inovação nos Institutos da Rede Federal, em 2006, foi criado o Fórum dos Dirigentes de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (FORPOG).

Este é um órgão de assessoramento do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (CONIF), é constituído pelos Pró-Reitores de Pesquisa, de Pós-Graduação e de Inovação dos Institutos, e tem por finalidade a formulação e o desenvolvimento das políticas educacionais relativas à pesquisa, à pós-graduação e à inovação do país (CONIF, 2009).

O CONIF representa as instituições da Rede Federal. Foi consolidado em março de 2009, logo após a criação dos Institutos Federais, a partir da extinção do Conselho de Dirigentes dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CONCEFET), criado em 1999.

Em 2009, após a criação dos Institutos Federais, o FORPOG reformulou seu regulamento, visto que atribuiu em seu art. 5º três comissões temáticas: pesquisa, pós-graduação e inovação (CONIF, 2009). Essas três vertentes foram fundamentais para o desenvolvimento de pesquisas e para o avanço da ciência e da tecnologia do país.



A existência de um ambiente que permite a discussão de políticas e ações específicas para a pesquisa, a pós-graduação e a inovação entre instituições que se encontram separadas geograficamente e vivem realidades distintas, mas pertencem à mesma rede, mostrou-se fundamental para o fortalecimento dessa vertente, considerando suas particularidades e sua forte vocação para a pesquisa aplicada (QUEIROZ NETO; PEREIRA; HIROSHI NAKA, 2017, p. 35-36).

O apoio à pesquisa, à pós-graduação e à inovação faz parte das políticas pautadas pelo CONIF/FORPOG em parceria com a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC/MEC). Em se tratando de incentivo à pesquisa, a ideia era dar aos pesquisadores condições de acesso aos recursos públicos, já que os editais do CNPq continham critérios que dificultavam esse acesso aos *campi* que não possuíam um histórico de pesquisa e de inovação. A partir desse entrave, o CONIF propôs a inclusão de orçamento na Lei Orçamentária para a inovação. Assim, os institutos puderam iniciar sua participação nos editais de incentivo à inovação. O fomento à pesquisa e à inovação foram os projetos cooperativos de pesquisa aplicada e de extensão tecnológica com participação da iniciativa privada, como apoio a pesquisadores consolidados ou iniciantes (QUEIROZ NETO; PEREIRA; HIROSHI NAKA, 2017).

Criaram-se polos de inovação para pesquisa aplicada para aumentar a competitividade e a produtividade nacional, por meio da qualificação de recursos humanos em pesquisa, em desenvolvimento e em inovação.

Para credenciar os polos, é necessário estar credenciado na Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII). A EMBRAPII fomenta a inovação na indústria brasileira em parceria com instituições científicas e tecnológicas como universidades e institutos públicos, que detêm boa parte do desenvolvimento científico no Brasil (ALEXANDRIA et al, 2017).

Para implantar um Polo de Inovação, o Instituto precisa comprovar que possui capacidade de atuar em áreas específicas, articuladas com o setor industrial em projetos de pesquisa, de desenvolvimento e de inovação (PD&I). Comprovar experiência de trabalho cooperativo com gestão financeira, ter uma infraestrutura de laboratórios e pesquisadores com produção técnica e científica compatível com a área de atuação do Polo (ALEXANDRIA et al, 2017).

Assim, em 2014, foram implantados cinco Polos nos Institutos Federais da Bahia (IFBA), Ceará (IFCE), Espírito Santo (IFES), Fluminense (IFFluminense) e de

Minas Gerais (IFMG). Hoje, já são nove Polos implantados nos IFs de Santa Catarina (IFSC), Goiano (IF Goiano), Paraíba (IFPB) e Sul de Minas Gerais (IF Sul de Minas).

Por ser um projeto novo na Rede Federal, os Institutos da Região Norte ainda não possuem Polos de Inovação. Nesse sentido, busca-se ganhar maturidade com a experiência dos Institutos mencionados para ser capitalizada na implantação de novos Polos da Rede nesta região.

A pós-graduação *stricto sensu* iniciou na Rede com os CEFETs e a Lei nº 11.892/2008 que atendeu a demanda de qualificação dos seus servidores para se propagar externamente depois.

Os IFs ainda passam por um processo de consolidação, com um significativo aumento na oferta de cursos de pós-graduação *stricto sensu* após serem incluídos no SNPG. Em dezembro de 2008, a Rede Federal possuía 18 cursos de pós-graduação *stricto sensu* vinculados a 10 instituições. Em 2016, foram aprovados na Rede Federal cinco mestrados acadêmicos, vinte e sete mestrados profissionais e dois doutorados. Até 2017, estes cursos aumentaram para 135 no total. Das 41 instituições da Rede, 34 atuavam no SNPG e ofertavam pós-graduação *stricto sensu* (82,9% das Instituições da RFEPCT). (FRANCO; PEREIRA, 2017). Em 2019, somavam-se 172 cursos de pós-graduação *stricto sensu* que representam 100% das Instituições da RFEPCT. Destes cursos, 15 funcionam na Região Norte e representam somente 8,7% do total. A Região Sudeste tem 39,5%, a Nordeste 25,6%, a Centro-oeste 14,6% e a Sul 11,6%.

Em um esforço de ampliar o número de mestrados na Rede Federal, o CONIF e a SETEC apresentaram a proposta do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 2015. O programa de Rede Nacional atenderia todas as regiões do Brasil, no sentido de contribuir com seu desenvolvimento socioeconômico, científico e cultural (FREITAS; SOUZA, 2017).

O PROFEPT é um programa em Rede Nacional, aprovado pela CAPES em 2016. Na plataforma Sucupira, o registro de início do mestrado é 2017 para todos os IFs da Região Norte, porém a adesão se deu de forma gradativa nos anos seguintes. As primeiras turmas iniciaram ainda em 2017, sendo o IFAM, no Amazonas o primeiro Instituto a sediar o PROFEPT. Os Institutos do Acre (IFAC), Pará (IFPA), Rondônia (IFRO) e Tocantins (IFTO) iniciaram suas turmas em 2018. Os Institutos do Amapá (IFAP) e Roraima (IFRR) iniciaram em 2019.

Quadro 2 - Cursos de pós-graduação *stricto sensu* dos IFs da Região Norte

IFs	Estado	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
IFAC	Acre										1		1
IFAM	Amazonas					2				1			3
IFAP	Amapá											1	1
IFPA	Pará					1			2		1		4
IFRO	Rondônia								1		1		2
IFRR	Roraima					1	1					1	3
IFTO	Tocantins										1		1
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>15</b>

Fonte: Plataforma Sucupira, 2019.

Ao analisar o Quadro 2 com a distribuição dos cursos, observa-se que existe pelo menos um curso de pós-graduação *stricto sensu* nos IFs da Região Norte. A ocorrência de cursos dessa natureza ainda é muito baixa, o que influencia na baixa capacitação de pesquisadores nessa região. Essa carência leva a uma sobrecarga nas Instituições de outras regiões em atendimento à demanda por qualificação, o que causa um aumento da assimetria regional no acesso à pós-graduação (FRANCO; PEREIRA, 2017).

A insuficiência de acesso à qualificação traz grandes consequências na construção de pesquisas inovadoras tanto institucional quanto regional. Dessa forma, induzir políticas que possam criar e fomentar a implantação de cursos de pós-graduação *stricto sensu* parece ser o caminho mais acertado para o desenvolvimento científico e regional do norte do país.

#### 4 GEOPOLÍTICA E DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO NORTE

A Região Norte do Brasil é composta pelos estados do Acre, do Amapá, do Amazonas, do Pará, de Rondônia, de Roraima e do Tocantins. É a maior região do país, correspondendo a 45% da área do território e a 8,7% da sua população (IBGE, 2019a, 2019b). Os dois maiores estados da Região são o Amazonas e o Pará, sendo também aqueles que mais se destacam em indicadores científicos. A Região Norte é abrangida pela floresta Amazônica, a maior floresta tropical do mundo, rica em biodiversidade e em recursos naturais como minerais, madeira e potencial hídrico. O bioma amazônico (Amazônia Legal criada por meio da Lei nº 1.806/1953), além da Região Norte, inclui o estado do Maranhão, na Região Nordeste, do Mato Grosso e do Tocantins, na Região Centro-Oeste (SUDAM, 2020), e mais oito países da América do Sul: Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela, onde fica a maior área, cerca de 60% do bioma Amazônia.

Em 2017, a Região Amazônica participou da economia do país com Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 8,6%, um avanço em relação aos 5,8% registrados em 20 anos antes e 7,2% de 10 anos atrás. Embora tenha aumentado sua participação na economia do país nos últimos anos, esta, ainda é considerada baixa, em comparação com as outras regiões: Sudeste (52,9%), Sul (17%), Nordeste (14,5%) e Centro-Oeste (10%) (IBGE, 2019a; SUDAM, 2020). Quanto à população total da região, em 2019, chegou a um pouco mais de 18 milhões de habitantes (IBGE, 2019a).

Historicamente, a atividade econômica regional tem se caracterizado como extrativista e atende à exportação de bens naturais não processados como as drogas-do-sertão (século XVIII), a borracha (séculos XIX e XX) e minerais (século XX). Esse tipo de economia tem impactado fortemente a distribuição de renda e a sustentabilidade ambiental na região. As principais atividades econômicas, hoje, são a agricultura, com destaque para o cultivo do arroz, do milho e da soja; a pecuária, com a criação de bovinos e de búfalos; o extrativismo vegetal, que concentra a extração de madeira nos estados do Amazonas e do Pará e cultivos como palmito e açaí. No extrativismo mineral, a região abriga jazidas importantes de minério de ferro, de petróleo, de gás, de ouro, de bauxita, de diamantes, de manganês, de urânio, de ferro e de cassiterita. Na área da indústria, a Zona Franca de Manaus no estado do Amazonas se destaca como polo industrial, porque alberga empresas nacionais e multinacionais nos campos automobilístico e eletrônico, principalmente (SUDAM, 2020).

Ao longo de sua história, a Amazônia tem despertado interesses não só do Brasil, mas também de outros países em decorrência de sua riqueza natural, no entanto, até agora, o desafio de transformar essa riqueza natural em bem-estar geral e em uma economia sólida e sustentável, não foi superado.

Além disso, o cenário de desenvolvimento de extrativismo fortalece a ocupação ilegal de territórios protegidos, incrementa a violência e a pobreza generalizada, assim como a exploração irracional e insustentável dos recursos naturais.

Desse modo, considerando esse contexto e a falta de profissionais qualificados para desenvolver ciência e tecnologia, observa-se um atraso na evolução produtiva da região, que mantém modelos insustentáveis de exploração e reforça o foco na economia baseada nos recursos primários e não no desenvolvimento de uma economia de inovação, de valor agregado e de serviços.

Assim, ciência e a tecnologia são fatores imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, pois atualizam as cadeias produtivas, que vão desde o processo inicial de transformação do insumo até a constituição de um produto final, e ainda conseguem aprimorar esses processos para melhorar sua eficiência e sustentabilidade ambiental.

Segundo a Academia Brasileira de Ciências (2008, p. 11), “A importância econômica e social do rico patrimônio natural da região [Amazônica] representa um gigantesco potencial científico [...] cuja transformação em riqueza está relacionada a geração continuada de conhecimentos e tecnologias adequadas”.

A Amazônia tem se tornado um dos assuntos mais debatidos em se tratando de desenvolvimento sustentável, pois representa um território cujas características demográficas, econômicas e culturais demandam um forte investimento em ciência, em tecnologia e em infraestrutura. A Região Amazônica tem sido considerada a fronteira para o desenvolvimento científico e tecnológico (VIEIRA et al, 2014); e, além do reconhecimento da importância da região no meio científico, a biodiversidade Amazônica é uma oportunidade de desenvolvimento regional, de revolução científico-tecnológica e de benefícios nacional e global (BECKER, 2005).

Nesse sentido, para produzir com base em C&T, é necessária a aliança entre as instituições de ensino e de pesquisa com o governo e com o setor privado. O governo facilita infraestruturas físicas e jurídicas para favorecer o desenvolvimento científico; as universidades e centros de pesquisa se devotam na criação de

conhecimento e de formação de capital humano. Finalmente, o setor privado cria parceiras tanto com o governo quanto com as universidades na busca de inovação tecnológica e solução de problemas produtivos, que levem a altos impactos na competitividade da sociedade e na melhoria do bem estar da população. A interação entre esses agentes é fundamental em um processo inovativo para aumentar o desempenho da economia regional e do progresso tecnológico (AROCENA; SUTZ, 2002; PÉREZ, 2004).

Nesse contexto, o maior desafio na Região Amazônica é fazer ciência com pouco investimento nas instituições de ensino em razão dos baixos recursos que recebem, se comparado com outras regiões brasileiras. O desenvolvimento sustentável da região depende da ciência, da tecnologia e da inovação, e com isso sustenta a necessidade de investir na capacitação de pesquisadores e de cientistas na região.

Nas regiões, a maior parte dos investimentos são públicos e buscam na C&T meios para contribuir com seu desenvolvimento sustentável. Na Amazônia não é diferente, porém, existem características particulares a cada contexto que interferem nos resultados, decorrentes de problemas próprios da região nos aspectos socioeconômicos.

#### **4.1 Investimentos em pesquisa na região**

Os investimentos na educação superior e em pesquisa são indispensáveis para que os Institutos Federais nortistas participem ativamente na geração de C&T. A Região Norte tem enfrentado fortes instabilidades e desinvestimentos nas atividades de educação e de pesquisa em comparação com seu aporte à federação, e ao que é recebido por outras regiões. Isso tem limitado a infraestrutura universitária e de pesquisa, o que contribui para a desaceleração do processo de desenvolvimento da ciência na região, e a criação de capital humano local para acrescentar a base de cientistas capazes de apoiar desenvolvimento e inovação.

Dessa forma, existe uma dívida histórica a respeito do estabelecimento de ações que promovam a cooperação nacional para a capacitação regional, por meio de investimentos em novos programas de pós-graduação (VAL, 2010), de parcerias com universidades estrangeiras e institutos de pesquisa e de iniciativa privada. Estas ações são responsabilidades da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), principais agências de fomento no Brasil. Essas agências são responsáveis pelo crescimento da pós-graduação e da C&T e pelo desenvolvimento da produção científica no país frente ao cenário internacional (BORGES, 2011).

Em 2016, quando os Institutos Federais estavam começando a consolidar as propostas de pós-graduação, o orçamento para pesquisas científicas no país sofreu cortes expressivos, que frustraram as perspectivas orçamentárias para o crescimento dos IFs. Tal situação se agravou com a aprovação da proposta da Emenda Constitucional nº 95/2016, conhecida como PEC do Teto dos Gastos Públicos, que limitou por 20 anos os gastos do governo. De acordo com essa medida, o governo só poderá gastar o valor equivalente ao ano anterior, corrigido apenas pela inflação, o que ocasionará um rebaixamento no financiamento da ciência no país. Os repasses orçamentários têm sido motivos de preocupação entre a comunidade científica, que considera um “estrangulamento financeiro” a situação pela qual a ciência brasileira vem passando, especialmente a partir de 2015, quando o desmonte orçamentário se agravou (SBPC, 2019).

As principais agências de fomento, CNPq e CAPES, vinculadas ao MCTIC e ao MEC, respectivamente, são os casos mais críticos no eixo de fomento à pesquisa. De acordo com o Portal da Transparência, a distribuição dos pagamentos por entidade vinculada ao MCTIC confirma a redução orçamentária na distribuição de gastos com as agências de fomento, conforme se observa na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição de orçamento (bilhões) por entidade vinculada ao MCTIC (2014-2019)

<b>Órgão /entidade vinculada</b>	<b>2014 (R\$12,227)</b>	<b>2015 (R\$6,601)</b>	<b>2016 (R\$6,612)</b>	<b>2017 (R\$8,412)</b>	<b>2018 (R\$8,748)</b>	<b>2019 (R\$9,407)</b>
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	13%	22%	29%	41%	44%	44%
Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	4%	21%	22%	18%	19%	21%
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	22%	33%	23%	18%	17%	16%
Financiadora de Estudos e Projetos	48%	0%	0%	0%	0%	0%
Comissão Nacional de Energia Nuclear	7%	13%	14%	11%	10%	10%
Agência Nacional de Telecomunicações	0%	6%	7%	6%	5%	5%

Outros	6%	5%	5%	6%	5%	4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados retirados do Portal de Transparência (CGU, 2020).

Os valores em bilhões sofreram uma redução a partir de 2015, tiveram uma leve recuperação em 2017 e mantiveram uma variação baixa até 2019, pois respeitaram o teto dos gastos públicos.

O CNPq tem sofrido quedas expressivas nos valores recebidos. No período de 2014 a 2019, teve o maior valor arrecado em 2015 (33%) em comparação com outros anos. A partir desse ano (2015), a arrecadação orçamentária diminuiu para as despesas em pesquisas. Outra agência de fomento que chama atenção é a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Em 2014, foi a entidade que mais arrecadou orçamento, 48% dos valores pagos pelo MCTIC. A partir de 2015, seus recursos passaram a ser originados do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (CGU, 2020).

A CAPES também é considerada um importante instrumento para a política de desenvolvimento científico no país. A agência recebe recursos do MEC e financia as bolsas de programas de pós-graduação. Assim como as outras agências de fomento, seus recursos orçamentários têm sido afetados nos últimos anos e colocam em risco as atividades científicas em nível regional e nacional.

A concentração de investimentos na Região Sudeste reflete no capital intelectual dessa região. Embora seja a mais beneficiada, percebe-se uma queda leve de pesquisadores titulados, desde 2009 até 2019, enquanto a Região Norte manteve um caminho inverso, a partir de 2013, mantém uma elevação com baixa variação, conforme se observa na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados referentes ao percentual de pesquisadores titulados (2009-2019)

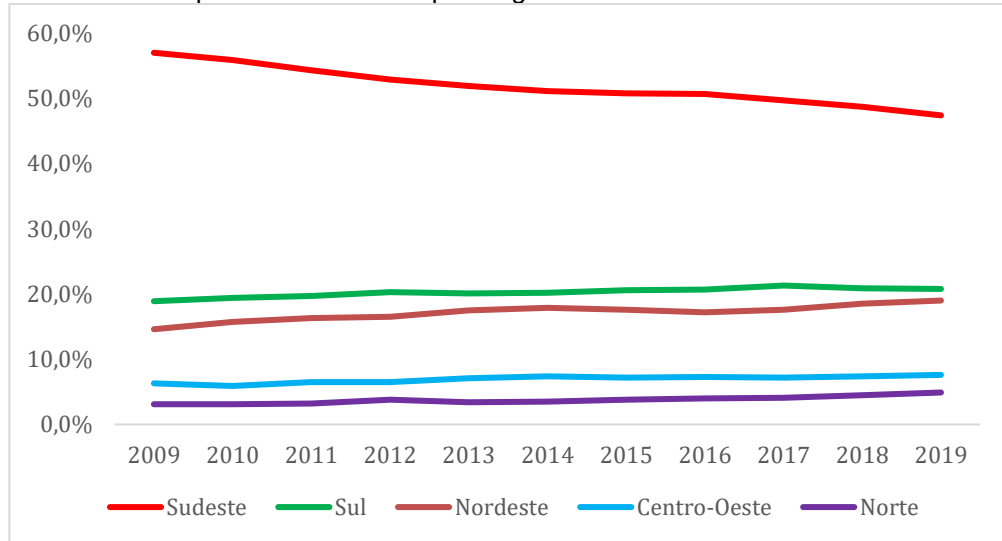
Região	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sudeste	57,0%	55,9%	54,3%	52,9%	51,9%	51,1%	50,8%	50,7%	49,7%	48,7%	47,4%
Sul	18,9%	19,4%	19,7%	20,3%	20,1%	20,2%	20,6%	20,7%	21,3%	20,9%	20,8%
Nordeste	14,6%	15,7%	16,3%	16,5%	17,5%	17,9%	17,6%	17,2%	17,6%	18,5%	19,0%
Centro-Oeste	6,3%	5,9%	6,5%	6,5%	7,1%	7,4%	7,2%	7,3%	7,2%	7,4%	7,6%
Norte	3,1%	3,1%	3,2%	3,8%	3,4%	3,5%	3,8%	4,0%	4,1%	4,5%	4,9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados coletados do portal GEOCAPES (CAPES, 2020).



Em 2019, a Região Sudeste concentrou a menor taxa de pesquisadores titulados, no período analisado, cerca de 44.229 (47,4%), enquanto que a Região Norte concentrou a maior taxa no mesmo período, cerca de 4.655 (4,9%), em um total de 93.167 entre as regiões do Brasil (CAPES, 2020), conforme dados apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Pesquisadores titulados por Região



Fonte: GEOCAPES (CAPES, 2020).

A má distribuição do capital econômico nas regiões influencia o desenvolvimento científico institucional e de sua comunidade, e pode ser explicado por meio da teoria de Bourdieu. O capital econômico é um tipo de capital dominante, pois tem muitas vantagens no acúmulo de valores simbólicos que uma instituição ou uma comunidade científica podem conquistar. Esse capital é acumulado e reproduzido por meio de estratégias específicas de investimento econômico em qualquer espaço social, e também pode ser utilizado para explicar as desigualdades ocorridas no campo (BOURDIEU, 1983).

O sociólogo Bourdieu (1989) considera o espaço social como um espaço de lutas, em que seus agentes desempenham forças e adquirem lucros na intenção de melhorar sua posição social. Assim, os agentes que estiverem em uma posição privilegiada na estrutura do campo certamente terão mais oportunidades de acumular capital, seja na forma de bens materiais ou na forma de bens simbólicos.

Nesse sentido, o “campo social” é classificado com base na distribuição desigual dos capitais (econômicos, científicos, sociais, culturais). Bourdieu (1983,

1989, 2004) relaciona capital com poder e como esse poder influencia as relações objetivas dentro de um campo.

O campo científico, assim como qualquer campo, é um espaço social e de lutas que busca transformar suas invenções científicas em inovações capazes de desenvolver novos produtos e novas formas de vida. Dessa forma, as instituições necessitam de recursos econômicos para construir e acumular capital simbólico, no entanto, o acúmulo desse capital depende da capacidade científica que seus agentes também acumulam. Essa capacidade científica proporciona autoridade dentro do campo e contribui para diferentes acúmulos, inclusive, o capital econômico de um agente.

O capital econômico de um agente é representado pelos seus recursos financeiros, e também pela forma como esses recursos chegam até ele. Os investimentos podem ocorrer por meio de bolsas de financiamento ou até mesmo por investimentos institucionais para garantir seu capital intelectual. É a qualificação acadêmica, representada pelo capital intelectual, que garante os lucros materiais e simbólicos no espaço social de uma instituição.

Para Bourdieu (1989), o que diferencia um agente do outro, em um espaço social, é a posse do capital econômico e do capital cultural que ele possui, ou seja, é o volume de bens simbólicos que ele acumulou em um percurso de tempo. Quanto maior for seu capital, maior a chance de reconhecimento.

O capital econômico tem forte influência nas relações entre os diversos tipos de capital. E essas relações de lutas e de forças encontram-se objetivadas nas instituições. Dessa forma, os investimentos destinados às pesquisas devem ser direcionados ao campo e aos pesquisadores.

Segundo Bourdieu (2004), as instituições que recebem mais investimentos multiplicam suas produções e publicações, tendo maiores chances de serem reconhecidos no campo. Assim, também, no capital intelectual, as chances de melhorarem suas posições socioeconômicas dependem de seu nível intelectual. Pois, quanto mais alto for o nível de instrução, mais chance de ocupar uma posição privilegiada no campo, uma vez que um agente que possui um capital econômico elevado ou que consegue se qualificar por meio de financiamentos institucionais está sempre à frente de seus concorrentes na luta por uma posição privilegiada.

Assim, o capital econômico é acumulado por meio de estratégias específicas de investimento econômico tanto no campo científico como nas relações sociais,

dessa maneira possibilitará vínculos de curto ou longo prazo. As atividades científicas demandam investimentos para se consolidarem e atingirem um nível de autonomia na ciência *Mainstream*, mas também dependem da renovação e do acréscimo do campo científico com a entrada de novos integrantes, isso quer dizer que quanto maior o nível de instrução, maior a contribuição no acúmulo do capital (BOURDIEU, 2004).

A participação da Região Norte no PIB do Brasil, em 2017, foi de 5,6%, sendo a menor contribuição em comparação com as outras regiões. A Região Sudeste aportou mais da metade da distribuição do PIB nesse mesmo ano; sua participação foi de 52,9%, seguida da Região Sul com 17%, da Região Nordeste com 14,5%, e da Região Centro-oeste com 10% (IBGE, 2019a). Em razão dessa acentuada disparidade na distribuição de recursos entre as regiões, existem diferenças de poder nas capacidades para barganhar recursos públicos e de infraestrutura. Com isso, constrói-se uma relação de centro e de periferia entre a Região Norte e a Sudeste.

## **5 O CONCEITO DE CENTRO E PERIFERIA APLICADO NA ACADÊMIA AMAZÔNICA**

O desenvolvimento da ciência na academia amazônica tem enfrentado dificuldades para superar as assimetrias regionais econômicas e sociais nacionais, mas também científicas. Embora a região seja de importância estratégica para o mundo com um vasto e rico patrimônio natural, ainda não apresenta condições para o desenvolvimento sustentável e continua com falta dos recursos necessários para superar problemas infraestruturais sistêmicos. Para o Brasil, a Amazônia é um território periférico dependente de recursos humanos, financeiros e estruturais externos para seu desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico. Assim, fica sob um modelo extrativista em que os recursos naturais são exportados como matérias primas não processadas e concentra esses ingressos em uma elite reduzida focada no benefício externo e nos promotores de tais empreendimentos, cujos capitais e tecnologias ficam resguardadas fora da região.

Assim, fica configurado um sistema de dependência estruturado na forma de uma constelação de relações de centro-periferia, replicadas em diferentes níveis e presente em diversas facetas da sociedade. Na sociologia, Shils (1992) propõe este modelo como uma explicação para as relações existentes na sociedade em geral. O centro não está associado a um espaço físico ou geográfico, mas se refere a um fenômeno que constrói representações sociais em uma relação de polaridades, em que um dos polos dita discursos, valores ou crenças adotadas como padrão ou referência para os outros polos, que orbitam ao redor dele (SHILS, 1992). O centro não só monopoliza a autoridade política e econômica, mas também impõe e padroniza seus valores, suas ideologias e suas crenças nos satélites que configuram sua periferia. O fato da Região Amazônica ter múltiplas riquezas e ser de interesse estratégico para a humanidade, torna-a uma zona de interesses central para os diferentes centros que disputam o domínio e o poder sobre sua extensão territorial, seus bens culturais e seus recursos naturais. A possibilidade da Amazônia em abandonar sua condição de periferia submetida a diversos centros, seria a adoção de um modelo socioeconômico e político próprio e sustentável que pudesse balançar a influência e o poder externos, o que protegeria sua autonomia.

Em diferentes níveis e espaços sociais, diferentes elites econômicas, políticas ou culturais mantêm sua influência sobre os grupos majoritários da população, por

meio da autoridade e da coerção, e assim fazem deles “sua periferia” (SHILS, 1992). Essas elites constroem laços de poder de diferentes naturezas (política, econômica, cultural, idiossincrática), que definem sua relação hierárquica de centro-periferia no seu nicho.

Anterior a Shils e da perspectiva da geopolítica internacional, a teoria de Centro-Periferia também havia sido desenvolvida na década de 1950 pela Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL) no marco da Teoria de Dependência.

Fundada em 1948 pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC) com sede em Santiago do Chile, a CEPAL visava entender as relações econômicas entre os países Latinoamericanos e o mundo em processo de globalização. A comissão surgiu em um contexto de crise econômica mundial e pós-guerra e propôs políticas que assegurassem o desenvolvimento econômico e a integração regional dos países periféricos da América Latina e do Caribe.

Em 1949, a CEPAL apresentou uma análise crítica sobre a relação entre os países dominantes e o resto do mundo, em especial a América Latina. O economista argentino, Raul Prebisch, apresentou seu trabalho intitulado “O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas”. O documento continha propostas reformistas do desenvolvimento tecnológico e industrial dos países subdesenvolvidos ou periféricos (PEREZ; VÉLEZ, 2012), contrapondo-se à naturalização de uma ordem mundial em que a liderança “natural” deveria ser dos países poderosos, entretanto, os demais territórios atuariam como fornecedores de matérias primas para estas sociedades.

No cenário global do pós-guerra, as economias multinacionais intensificaram seus investimentos remotos e atuaram como motores dos centros dominantes no nível mundial. Estes investimentos geravam uma distribuição desigual dos lucros da produtividade conquistada pelo desenvolvimento tecnológico: o “centro” influenciava o processo e geria o desempenho tecnológico, e a “periferia” se mantinha dependente, pois se restringia qualquer processo de absorção tecnológica, além disso, as condições do extrativismo impediam a construção de capital humano capacitado para criar processos de inovação próprios (DI FILIPPO, 1998).

Os países industrialmente desenvolvidos se mantinham como centralizadores do progresso técnico e do valor agregado das cadeias produtivas globais, enquanto que a “periferia” centraliza seus esforços na extração e na devastação de seus

recursos naturais para alimentar os centros industriais alheios (PEREZ; VÉLEZ, 2012).

Os padrões de desenvolvimento são coordenados pelo “centro” por meio do desenvolvimento e da aplicação de conhecimento aos processos e aos dispositivos tecnológicos da produção. O “centro” cria e absorve mudanças paradigmáticas, ao passo que as regiões “periféricas” não conseguem absorver ou replicar, portanto não podem concorrer com o “centro”. Essa relação de “centro-periferia” se reproduz em nível global, regional e local (BERRIO-ZAPATA, 2015). Nesta dinâmica e com o advento de novos paradigmas e descobertas, os países em desenvolvimento ficariam mais atrasados e dependentes dos países industrializados (PREBISCH, 1986, 2000).

A dependência termina sendo explicada em termos tanto socioeconômicos como políticos e tecnológicos (DOS SANTOS, 1998). E a tecnologia cria uma ancoragem à gestão de conhecimento e a seu impacto social produtivo, já que o insumo para a inovação tecnológica e a quebra de paradigmas produtivos está nos saberes desenvolvidos por estruturas sociais dedicadas à formação de capital intelectual social (PÉREZ, 2001). Assim, o desenvolvimento de grande ciência em um território, fica associado aos processos que permitem que essa sociedade tenha um perfil dominante globalmente, e possa negociar de igual a igual as condições de troca econômica e tecnológica com centros de poder.

A estrutura de “centro” e de “periferia” se replica no Brasil, na relação entre a Região Norte (periférica) e a Região Sudeste (centro) que atua como centro político, econômico e cultural. No nível econômico, o PIB nacional, em 2017, recebeu um aporte da Região Norte de apenas 5,6%, enquanto que a Região Sudeste aportou 52,9%.

Essa mesma dicotomia centro-periferia existe no domínio científico, pois a academia Amazônica é periférica no contexto científico nacional. Os baixos investimentos em C&T reduzem as possibilidades da região em participar e competir com as outras regiões, e assim as atividades de produção de conhecimento e de capital humano ficam na dependência de recursos econômicos.

Nesse sentido, a mesma estrutura de poder que retrata uma zona central de “dominantes” e uma zona periférica de “dominados” remete ao conceito de Bourdieu sobre a luta no campo social.

Bourdieu (2004) considera campo um espaço social de lutas estruturado de posições, em que se encontram os agentes e as instituições que produzem e

reproduzem a ciência. É nesse espaço que se manifestam as relações de poder, de forças e de lutas.

Sendo assim, em qualquer que seja o campo, as lutas acontecem como uma competição que só tem sentido para os que participam do jogo em busca de um capital específico ou de posições privilegiadas. Dependendo da posição que os agentes ocupam, seu reconhecimento vai depender do acúmulo de capital que eles possuem. Quanto mais capital, mais sucesso, mais lucro e mais reconhecimento acumularão.

O capital é distribuído de forma desigual dentro do campo, nesse sentido, os grupos de dominantes e de dominados vão se formando entre os agentes, ou seja, quem detém mais capital, detém maior poder.

O capital cultural se apresenta como uma hipótese teórica em que é possível explicar o desempenho institucional e também a certificação em qualificações educacionais. O capital cultural pode ser convertido, em certas condições, em capital econômico (BOURDIEU, 1986).

O capital científico pode ser caracterizado como uma espécie de capital cultural, ocorrida em um espaço chamado campo científico, em que a luta dos agentes impõe valores aos seus produtos, fruto de seu talento científico, e a uma definição da ciência que abrange seus próprios interesses.

Bourdieu (1983) considera o campo científico um espaço de relações, em que a luta é concorrencial e a corrida é pelo “monopólio da autoridade científica” ou pela “competência científica”, capaz de acumular poder social. Essas lutas concorrenciais ocorrem nas instituições de ensino, enquanto instituição social, nas quais seus agentes disputam a legitimidade da ciência e o que mais ela pode lhe proporcionar na acumulação de poder, de prestígio e de reconhecimento.

Ainda segundo Bourdieu (2004, p. 23), “o que comanda as intervenções científicas, os lugares de publicação e os temas é a estrutura das relações objetivas entre os diferentes agentes [...] é ela que determina o que eles podem e não podem fazer”. Para este autor, essa estrutura é o princípio de um campo, pois é ela que define o campo.

Nesse sentido, o capital científico, uma espécie de capital simbólico, está relacionado ao poder simbólico e à violência simbólica em busca de um princípio de acumulação no campo, que consiste em ter domínio e reconhecimento dos agentes inseridos no campo, reproduzindo relações desiguais entre os grupos (BOURDIEU, 2004).

Assim, os agentes lutam para estabelecer o valor de seus produtos e para impor sua autoridade científica, de forma a assegurar uma posição dominante e o acúmulo de uma determinada espécie de capital cultural. No campo científico, acumular capital é se fazer conhecido, visível, a “marca que distingue imediatamente seu portador, arrancando-o como forma visível do fundo indiferenciado, despercebido, obscuro, no qual se perde o homem comum” (BOURDIEU, 1983, p. 132). Nessa luta, o poder dos agentes está relacionado à visibilidade que eles têm diante de seus pares, pois o acúmulo de capital está condicionado em ter seus trabalhos conhecidos na comunidade científica por meio das citações recebidas, pois esta é a maneira mais eficiente de se atribuir crédito ao pesquisador.

Os créditos que os agentes conquistam são os valores simbólicos que o campo científico dá àqueles que já possuem. Os mais conhecidos são os que mais recebem ganhos simbólicos. No entanto, em casos de coautoria, esses benefícios são partilhados entre todos os participantes. Tal poder simbólico só será exercido pelo agente comum se for autorizado pelos pesquisadores detentores do monopólio científico, pois são eles que controlam o acesso à comunidade científica, por meio da divulgação (BOURDIEU, 2001).

Aliado a isso, o reconhecimento institucional dos agentes é conferido ao capital cultural e também ao capital econômico, pois é fruto de investimentos acadêmicos. A conversão de capital econômico em capital cultural agrega um valor convencional aos agentes, em termos de qualificação acadêmica (BOURDIEU, 1986).

Assim, a Região Amazônica caracteriza-se como uma região periférica, tanto nas relações econômicas quanto na científica, em razão de uma fraca política pública e da ausência de um sistema inovativo capaz de impulsionar o progresso técnico ancorado em um desenvolvimento sustentável.

### **5.1 Os problemas (ou consequências de ser periferia?) da periferia para o desenvolvimento científico**

A Região Norte está inserida em um contexto de duplo desequilíbrio socioeconômico, tanto interno quanto externo, pois faz parte de um país em desenvolvimento, em que exerce um papel de dependência econômica e científica, em âmbito mundial e regional.



A economia brasileira é distribuída em todas as suas regiões, no entanto, existem níveis de concentração econômica que as diferenciam umas das outras. A maior concentração é na Região Sudeste devido à sua tradição em investimentos maiores em CT&I, áreas consideradas primordiais para o desenvolvimento de uma região ou país. Assim, a Região Norte ou Amazônica, considerada periferia do país, está em desvantagem diante das outras regiões, pois ainda enfrenta problemas de instabilidade e de má distribuição de recursos, que a impedem de competir externamente em locais cujos sistemas inovativos são ativos.

Diante dessa realidade, tendo em vista a situação de uma região repleta de contrastes e de disparidades, surge o desafio de promover ações inovadoras orientadas à sustentabilidade, que permitam o crescimento e o desenvolvimento regional. O desafio de desenvolver uma região de maneira sustentável necessita de avanços inovadores que possam impulsionar a sociedade a alcançar objetivos econômicos, sociais e ambientais (VOLLENBROEK, 2002; ADAMS et al, 2016).

O conceito de inovação sustentável está associado à redução de impactos sociais e ambientais adversos e à busca em suas ações inovadoras para melhorar a qualidade de vida das pessoas. É nesse contexto que as organizações surgem como as principais impulsionadoras da inovação orientada à sustentabilidade. O principal papel dessas instituições não é simplesmente introduzir novos produtos ou novidades, mas atender às múltiplas dimensões (econômica, ambiental e social) da sustentabilidade que resultem em soluções positivas para a sociedade e para o meio ambiente (BARBIERI, 2007; BARBIERI et al, 2010; ADAMS et al, 2016).

Nessa perspectiva, é indispensável algumas reflexões acerca da inovação sustentável como as ações das políticas regionais e o papel das instituições de pesquisa frente aos desafios de inovar com sustentabilidade. Importante ressaltar que a inovação não é tarefa apenas das organizações e das instituições que desenvolvem ciência e tecnologia. Existe um conjunto de atores que juntos formam o Sistema Nacional de Inovação (SNI). Este tem o papel fundamental de identificar as oportunidades e contribuir para o desenvolvimento científico, econômico, social e sustentável de uma região ou de um país.

O Sistema de Inovação surgiu no início da década de 80 como resultado de um projeto sobre ciência, sobre tecnologia e sobre competitividade criado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com a participação dos pesquisadores Christopher Freeman e Richard Nelson, que mais

tarde viriam a desenvolver o conceito de SNI. O projeto tinha por tema a inovação como acesso para a competitividade no uso do conhecimento (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Embora o conceito de SNI tenha sido introduzido por Freeman na literatura em 1987, existem raízes intelectuais muito mais antigas. Em 1776, Adam Smith ao falar sobre a divisão do trabalho, relacionava a construção de competências com as atividades produtivas, e também as habilidades dos cientistas. Em 1841, o conceito de sistemas nacionais de produção e a aprendizagem, de List Friedrich, rendeu o surgimento de instituições nacionais voltados para a educação e formação, e também para redes de transporte e de mercadorias (FREEMAN, 1995; LUNDVAL et al, 2002).

O Sistema de Inovação (SI) é o conjunto de relações entre diversos atores – econômico, político, social, empresas, instituições de ensino e de pesquisa – que juntos contribuem para o progresso tecnológico e aprendizado de um país ou de uma região, e também determinam o seu desenvolvimento socioeconômico. Esse conceito depende não só do desempenho inovativo das instituições envolvidas, mas também da interação entre si e com vários outros atores. A capacidade de inovação de um país ou de uma região depende da relação entre os agentes envolvidos (FREEMAN, 1987; CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Tão importante quanto a interação entre os agentes é a aprendizagem dos envolvidos. Para Lundvall et al (2002), a falta de atenção dada em investimentos com recursos humanos no SNI, podem acarretar, futuramente, problemas de âmbito social, já que formar capital intelectual (aprendizagem) está relacionado ao capital social. Os autores acrescentam, ainda, que enquanto o capital social sofrer pressão, originado do processo de globalização, encontrará muitos desafios para se recuperar.

Nesse caso, a inserção da inovação nas trajetórias de desenvolvimento, mistura-se a desafios sociais e econômicos. Isso porque o processo de globalização gerou, mundialmente, uma grande integração econômica, mas também iniciou um processo de desigualdade social entre diversos segmentos da sociedade. E hoje, este segmento não consegue alinhar-se com a economia mundial em uma base favorável (SOARES; CASSIOLATO, 2013).

Com isso, as diferentes regiões possuem seus próprios níveis de desenvolvimento econômico devido às suas diferenças históricas e culturais (SAVIOTTI, 2005), e o SI de uma região é caracterizado pela sua capacidade de desenvolver sua economia e sua habilidade para criar inovação sustentável e para

reduzir impactos sociais e ambientais. A partir disso, as regiões constroem seus próprios sistemas de inovação baseados em seus recursos naturais, que influenciam no seu desenvolvimento tecnológico e econômico. Com base nisso, entende-se que a principal característica de um processo de inovação regional é a interação entre seus agentes - universidades, institutos de pesquisas, empresas, laboratórios – em que todos contribuem na construção das capacidades, do aprendizado e da infraestrutura.

É importante que os agentes envolvidos impulsionem a inovação sustentável da região, mas para isso é preciso criar um universo de estímulos para a capacitação de pessoas, para a inovação, para a difusão e para a adesão às novas tecnologias, que leve em consideração a conexão entre pesquisa básica e aplicada, pesquisadores e empresários (CASALI; SILVA; CARVALHO, 2010) no sentido de promover respostas aos desafios sociais e ambientais.

Lundvall et al (2002), argumentam que os sistemas de inovação têm dado pouco mérito ao desenvolvimento de recursos humanos, como a formação e a preparação para o mercado de trabalho e a formação para a aprendizagem do conhecimento, e que essa colocação pode ser confrontada, futuramente, com necessidades de ideias inovativas.

Essa perspectiva tem recebido uma considerável atenção de gestores, de políticos e de acadêmicos que buscam na tecnologia e na inovação um reforço para a sustentabilidade e para a implementação de mudanças e de medidas de desempenhos inovadores para resolver os atuais desafios da inovação sustentável (HALL, 2002; LOZANO et al, 2013; POCIOVALISTEANU et al, 2016).

Sendo assim, o desenvolvimento tecnológico e a inovação desempenham um importante papel na captação de recursos para estimular a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D) nas instituições e nas parcerias públicas e privadas. Esses recursos são investidos e transformados em benefícios na forma de competitividade, de crescimento econômico e de melhor qualidade de vida para a sociedade. Embora esse argumento ainda seja muito debatido em alguns países, há um entendimento de que a inovação deve ser conduzida não somente para ganhos econômicos, mas igualmente para melhorias ambientais, pois a qualidade de vida não depende apenas de capital, mas também da segurança e da saúde do ambiente de vida (VOLLENBROEK, 2002).

Para efetivar o desempenho da tecnologia, nesse contexto, foi desenvolvido o programa EET (Economia, Ecologia, Tecnologia) em que os objetivos econômicos e ecológicos são beneficiados por recursos financeiros. Este programa é integrado a três ministérios holandeses que estimulam a inovação, a cooperação e a construção do conhecimento com o objetivo de obter benefícios ambientais e econômicos. Para atingir tais objetivos, é essencial o alinhamento político entre a política econômica, científica, tecnológica e industrial que possa contribuir com a construção de um SI orientado para a sustentabilidade, para que crie vantagens e benefícios para a sociedade (VOLLENBROEK, 2002).

Nessa perspectiva, o foco dos Institutos Federais é a inovação sustentável da região em que atua, pois lhes compete realizar e estimular a pesquisa aplicada a fim de que vise o desenvolvimento científico e tecnológico. No entanto, a instabilidade e a fragilização da economia brasileira aprofundaram a vulnerabilidade dos IFs Amazônicos que sofrem os efeitos do “desmanche” provocado pelo pouco investimento em pesquisa, em inovação e em recursos humanos.

Desse modo, considerando a relevância da tecnologia e das atividades que direcionam a inovação e as melhorias sociais e ambientais, os Institutos Federais têm grande potencial para serem atores institucional para o SNI brasileiro atuando ao lado de universidades, de institutos de pesquisa e de empresas privada. Sua relação com a tecnologia e a inovação está determinada como um de seus objetivos na lei de criação dos IFs, conforme Art. 7º, inciso III: “realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade” (BRASIL. Lei nº 11.892/2008).

A prática científica é reforçada diante de uma infraestrutura adequada para a produção de ciência e seguramente com um corpo de cientistas qualificados. Os recursos financeiros são tão importantes quanto a qualificação de profissionais e a infraestrutura para pesquisa científica. Estes são capazes de desenvolver uma base de conhecimento científico e tecnológico, características fundamentais para alcançar o desenvolvimento econômico e social (GLÄNZEL; LETA; THIJS, 2006).

Nesse sentido, criar um sistema de inovação em uma região é um fator determinante para seu desenvolvimento econômico, social e sustentável. A insuficiência de investimentos em educação, em pesquisa e em ciência prejudica o desenvolvimento da região e a coloca em um estado de dependência, de atraso e de pobreza.

A Região Norte é uma região periférica que sobrevive com poucos recursos, embora tenha a maior dimensão territorial, e um invejável catálogo de biodiversidade. A maior fatia dos investimentos públicos está concentrada nas regiões centrais mais desenvolvidas, Sul e Sudeste. Tal cenário não é diferente do que ocorre em escala global Norte e Sul. Os países ou regiões mais imponentes no mercado global são aqueles que conseguem, sem dúvida, investir, capacitar e criar oportunidades para colocar em prática todo o aprendizado. Os que não conseguem ou não se esforçam para acompanhar as mudanças, como uso de novas tecnologias, ocorridas nos centros, tenderão a permanecer na dependência destes.

## **5.2 A relação entre desenvolvimento científico, social e sustentável**

O avanço da ciência e da tecnologia trouxe expectativas e ganhos no sentido de atender as necessidades das cadeias produtivas na utilização de equipamentos inovadores que contribuam para o desenvolvimento sustentável. Esse avanço facilitou para que as indústrias melhorassem o nível dos materiais produzidos e a qualidade de vida. No entanto, o excesso de consumo, a destruição ambiental e a desigualdade social têm contribuído para uma sociedade mais sustentável. O mundo material que está por todos os lados e que pode ser observado é uma demonstração real desse avanço, é a consequência do progresso científico e da capacidade de empregar o conhecimento adquirido por meio do desenvolvimento tecnológico (MENON, 1992).

O conceito de desenvolvimento deve ser capaz de atender às necessidades básicas, como alimento, saúde, educação e moradia, das diferentes classes sociais. Somente ao atingir um nível de crescimento, em que possa se autossustentar, é que alcançará sua maturidade (OLIVEIRA, 2002).

A partir da década de 1990, o tema sobre desenvolvimento sustentável passou a ser bastante discutido ao ser associado à preocupação da qualidade de vida da sociedade ao usufruir de bens e de serviços indispensáveis a sua sobrevivência.

O conceito clássico de desenvolvimento sustentável foi dado pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas como sendo o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender às necessidades de gerações futuras (CMMAD, 1991).

Ainda segundo a Comissão, o desenvolvimento sustentável tem que lidar com

o problema das pessoas que vivem na pobreza, pois é ela o principal motivo do uso inadequado dos recursos de modo sustentável ao exercer maior pressão sobre o meio ambiente. O desenvolvimento que alia seu crescimento à menor fragilidade será sustentável (CMMAD, 1991). Esse é um processo que reforça o presente e o futuro das necessidades humanas, e que envolve a exploração de recursos, a distribuição dos investimentos e o desenvolvimento tecnológico.

Para reforçar essa dinâmica o Ministério do Meio Ambiente elegeu cinco instrumentos de promoção das atividades de C&T para o desenvolvimento sustentável: a geração de conhecimentos científicos, a inovação tecnológica, a formação de competências, os bens coletivos/políticas públicas e a divulgação dos conhecimentos (BRASIL. MMA, 2000).

Nesse sentido, a capacitação científica e tecnológica deve proporcionar o desenvolvimento socioeconômico e sustentável da região; e a C&T passa a ser um grande impulsionador das economias emergentes e das relações sociais existentes na sociedade. O desenvolvimento sustentável envolve as diferentes relações sociais no que diz respeito a exploração de recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social (ALMEIDA, 2009). Assim, a geração de novos conhecimentos e aprendizado podem estimular o desenvolvimento das cadeias produtivas, ocasionando retornos benéficos para o local. No entanto, os desequilíbrios econômicos impedem o desenvolvimento social nas regiões mais pobres afetando a renda e a qualidade de vida da população.

Existe uma carência de ambientes que influenciem a aprendizagem e as capacidades tecnológicas, sendo uma das razões para o baixo desempenho dos países em desenvolvimento. É o caso do Brasil, que tem como economia seus recursos naturais, baixos incentivos aos trabalhadores e fraca proteção ambiental. A carência, também, se estende para o seu desenvolvimento científico e tecnológico que recebe baixos investimentos públicos e privados desacelerando sua contribuição inovativa, cenário bem diferente dos países desenvolvidos que possuem uma economia fundamentada na gestão do conhecimento e movida pela inovação com incentivo a aprendizagem interativa e oferecendo oportunidade para os envolvidos aplicarem as capacidades aprendidas (AROCENA; SUTZ, 2005).

Diante do acelerado processo de globalização, a inovação e o conhecimento passaram a ser fatores determinantes nesse processo. Aliado a isso, tem-se a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) que permitiu a

conexão, em tempo real, entre diferentes regiões de todas as localidades do mundo, e, ainda contribuiu para uma nova ordem econômica global, que se dividiu entre oportunidades e ameaças, particularmente aos países menos desenvolvidos. Ao mesmo tempo em que a nova ordem ampliou a globalização, novas formas de exclusão foram criadas.

A esse respeito tem-se a divisão digital (AROCENA; SUTZ, 2005), muitas vezes caracterizada como “divisão norte e sul”, em que a primeira se refere aos países mais ricos e a segunda aos mais pobres. Essa divisão se refere às desigualdades com que o acesso às novas tecnologias tem se desenvolvido mundialmente, isso faz com que alguns países ou regiões fiquem em desvantagem de acesso a serviços por meio da tecnologia.

Arocena e Sutz (2005) argumentam que a divisão digital não é a real causa dos problemas dos países em desenvolvimento. Certamente, que as TICs e a Internet são importantes aliadas no processo de desenvolvimento econômico, político e social. Entretanto, mais importante do que ter acesso às novas tecnologias é ter conhecimento para se fazer uso e se colocar em prática o que se aprendeu. O processo de aprendizado depende da capacidade de produzir e de inovar. Os autores destacam que de nada adiantará a criação de políticas educacionais, se as pessoas não tiverem oportunidades para aplicar seus conhecimentos (AROCENA; SUTZ, 2002; LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005). Sendo assim, a economia baseada no conhecimento não se limita à capacidade de adquirir e de utilizar novas tecnologias e novos equipamentos, está na capacidade de aprender e de inovar.

As capacidades de aprendizagem são fundamentais no processo de inovação e são instrumentos que valorizam as pessoas e as tornam mais participativas em tomadas de decisões, dando-lhes mais autonomias no enfrentamento às diversidades sociais. A dicotomia entre a aprendizagem e a inovação é uma dinâmica favorável para todos, pois contribui para o aumento da produtividade, ganhos econômicos e melhores oportunidades de emprego (LUNDVALL et al, 2002).

Carlota Perez, em seus muitos estudos sobre o tema inovação, defende que o progresso técnico abre muitas oportunidades de desenvolvimento, especialmente aos países periféricos, baseado na dinâmica financeira sobre o progresso das técnicas produtivas, que segundo a autora ocorre a partir das revoluções tecnológicas, pois dá um melhor aproveitamento aos recursos naturais. Nessas condições, para que os países periféricos tenham um melhor aproveitamento das técnicas produtivas, é

necessário investir no capital humano por meio da aprendizagem (PÉREZ, 2001, 2004).

A autora acrescenta que as revoluções tecnológicas podem ser vistas como um grande potencial econômico, visto que fazem o aproveitamento dos recursos naturais e reduzem as diferenças de produtividade em relação às economias mais avançadas (PEREZ, 2010). Os benefícios que as tecnologias proporcionam são estendidos para a redução das desigualdades sociais. Assim, a interação entre os sistemas de bem estar social e as tecnologias, contribui positivamente para a construção de competências e de igualdade social, aumentando as possibilidades de desenvolvimento inclusivo (SOARES; CASSIOLATO, 2013).

Dessa forma, as pessoas que acumularem mais competências e capacidades no uso e acesso às tecnologias, certamente terão mais chances de conquistar uma melhor posição no mercado de trabalho e maiores chances de saírem de uma condição de escassez para uma vida mais digna. Essa tendência tende a minimizar os problemas relacionados a inclusão social.

Com isso, a relação existente entre desenvolvimento científico, social e sustentável parece estar diretamente ligada ao bem estar e à qualidade de vida da sociedade. É comum observar, nas regiões brasileiras, as desigualdades na distribuição de recursos básicos para uma grande parte da população, que são problemas específicos de cada região. Além dessas desigualdades sociais, as regiões brasileiras são afetadas por fortes desequilíbrios econômicos e a Região Norte é a menos favorecida.

Nesse contexto, a Região Norte enfrenta o desafio de sair dessa condição de desfavorecimento e transformar suas potencialidades em práticas sustentáveis de produção e de consumo, levando em consideração a melhoria da população com o apoio da ciência e da tecnologia como seu maior impulsionador para o desenvolvimento sustentável. No entanto, a ciência e a tecnologia nada podem realizar se não contarem com políticas públicas capazes de gerir ações que contribuam com as necessidades básicas e a qualidade de vida da população e do meio ambiente.

Essas políticas públicas devem contribuir para a redução de assimetrias regionais com a distribuição justa de recursos financeiros, entre as regiões brasileiras, que incentivem a capacitação de recursos humanos, a inovação tecnologia e a interação entre os agentes propulsores do desenvolvimento científico, social e



sustentável.

Ainda que as assimetrias regionais estejam presentes, entre as regiões brasileiras, existe um esforço e interesse comum entre elas, o de contribuir com a ciência *Mainstream*. Em um estudo de Sidone, Haddad e Mena-Chalco (2016) sobre a importância das redes de colaboração científica entre os pesquisadores no Brasil, mostraram a desconcentração regional da atividade científica e despertaram a compreensão de que a localização geográfica dos fluxos de conhecimento está estreitamente ligada ao desenvolvimento regional.

Os autores demonstraram um acentuado aumento na colaboração científica doméstica, no período analisado de 1992 a 2009. Cerca de 500 mil no triênio 1992-1994 para aproximadamente 13 milhões no triênio 2007-2009. Observaram uma evolução da participação intrarregional<sup>2</sup> e inter-regional<sup>3</sup> no total de suas colaborações científicas, que permite uma análise da evolução do país a partir do ponto de vista regional. O estudo apresentou um expressivo aumento na participação da Região Norte, no total de colaborações no período analisado, embora ainda seja uma participação pequena em relação às outras regiões. No triênio 2007-2009, a colaboração doméstica dos pesquisadores localizados na Região Norte ocorreu em sua maioria com os pesquisadores da Região Sudeste (39%) e com os da própria Região Norte (34%), seguida do Nordeste (13%), Sul (9%) e Centro-Oeste (5%).

Sidone, Haddad e Mena-Chalco (2016) destacam ainda que a ciência moderna está se tornando cada vez mais colaborativa. No caso do Brasil, essa concentração está diretamente ligada às universidades públicas estaduais e federais que são responsáveis pela maioria das atividades científicas. Nesse sentido, os Institutos Amazônicos também estão inseridos nesse contexto, uma vez que fazem parte de um contexto histórico na construção de políticas públicas na educação profissional tecnológica e agora acadêmica, e ainda, estão estrategicamente localizados em uma região privilegiada de recursos naturais que podem levar o país à excelência no desenvolvimento de ciência.

---

<sup>2</sup> Colaboração dentro da mesma região.

<sup>3</sup> Colaboração entre duas ou mais regiões.

## 6 BRASIL NO CAMINHO DA GRANDE CIÊNCIA?

A evolução da ciência é caracterizada pelo crescimento acelerado da produção científica em nível global, especialmente após a segunda guerra mundial quando a ciência e a tecnologia passaram a ser compreendidas como a solução para o progresso técnico e grandes impulsionadoras do desenvolvimento econômico e social. Foi um período pleno da expansão dos programas tecnológicos, conhecido como *Big Science* (HAYASHI et al., 2010), pois exigia máquinas industrializadas, equipamentos modernos e grandes investimentos econômicos para serem desenvolvidos.

As atividades econômicas da ciência e da tecnologia compreendiam desde o processo de financiamento da pesquisa até o desenvolvimento de novas tecnologias, e ocasionaram grandes mudanças no cenário político global. Nesse período, países industrializados difundiram a criação de agências nacionais de fomento à ciência com o intuito de fortalecer a formação de recursos humanos e a pesquisa acadêmica.

Assim, o desenvolvimento tecnológico influenciou a economia mundial a proporcionar novos métodos e novas práticas econômicas no mercado global. Tal fenômeno pode ser observado nas mudanças ocorridas no comportamento social, modo de produção e instrumentos de trabalho, meios de comunicação e de aprendizado.

Nesse contexto, o progresso técnico passou a contribuir com o progresso da ciência e teve como aliada a internet que se propagou dando início a uma verdadeira revolução na sociedade.

Essas mudanças transformaram as visões da sociedade sobre a compreensão da ciência. “O reconhecimento da Ciência como poderosa força motivadora da civilização, afetando suas estruturas intelectuais, econômicas e políticas, trouxe a necessidade de analisar e compreender sua natureza” (BRAGA, 1974, p. 156).

A expressão *Big Science* (Grande Ciência) foi cunhada por Derek John de Solla Price, um físico e historiador da ciência do século XX, que ficou conhecido por seus trabalhos em cientometria. Sua obra *Little Science, Big Science* foi publicada em 1963, discute a ciência “como uma entidade mensurável”, abordando a forma e tamanho da ciência e as regras básicas que conduzem ao seu crescimento. Nessa obra, estabelece-se a magnitude do crescimento da ciência, com indicadores como o

número de cientistas e publicações científicas, assim como os recursos destinados à ciência e à tecnologia.

O conceito *Big Science* foi usado pela primeira vez nos EUA, na década de 1960, referindo-se ao crescimento da ciência: “O carácter em grande escala da ciência moderna, nova, brilhante e todo-poderosa, é tão evidente que o termo feliz ‘Grande Ciência’ foi cunhado para descrevê-la” (PRICE, 1963, p. 2). A evolução da ciência para um patamar de alto impacto socioeconômico, como conceituado na expressão “Grande Ciência”, motivou alguns estudos, como Garfield (1972) que afirmou que os periódicos podem ser classificados por frequência e por impacto das citações para estudos de política científica; Lariviere, Archambault e Gingras (2008) que revisaram o ciclo de vida da literatura e calcularam o Índice de Obsolescência do Conhecimento; e Jinha (2010) que investigou a produção global de pesquisa baseada na quantidade de artigos científicos acumulados entre 1726 e 2009.

Em 1951, Price desenvolveu indicadores da Grande Ciência como a velocidade de crescimento em número de cientistas, de publicações científicas de comunidade científica, no percurso do tempo. Também considerou níveis e formas de investimento na pesquisa científica e no desenvolvimento tecnológico; e outros aspectos da informação científica como o fator de impacto de revista, de autores, de instituições e de países e, ainda, análise de coautoria para mapear a relação entre pesquisadores, instituições e países (PRICE, 1976).

Entre os anos 1660 e 1960, observou-se um crescimento puramente exponencial na ciência, questão que Price apresentou em 1963 no seu estudo intitulado “Little Science, Big Science”, em que, além de evidências estatísticas em aspectos da ciência como número de publicações e número de cientistas, demonstrou que ela se propaga em um ritmo exponencial. Isto quer dizer que indicadores como a população de cientistas ou número de publicações, multiplicam-se de forma crescente e se dobram a cada 10, 15 anos (PRICE, 1963). O crescimento acentuado nas publicações científicas, observado por Price, e o crescimento exponencial em produção e citação científicas motivaram estudos bibliométricos e cientométricos para avaliar o crescimento da ciência, relacionando-a ao crescimento econômico (SPINAK, 1998; HAYASHI, 2012).

Price (1963) defendia que a “Pequena Ciência” pode se converter em “Grande Ciência”, porém, essa transição não se dá apenas pelo seu índice de crescimento e nem em curto espaço de tempo. A ciência se desenvolve por um longo período, no

entanto, no momento em que a sua dinâmica toma força, seu crescimento é tão acelerado que a forma mais apropriada de a descrever é usando o termo “exponencial”. O crescimento exponencial implica um ciclo de atração ou de formação de novos cientistas e dobra o tamanho da comunidade científica. Esse povoamento impacta na contribuição científica, que se multiplica em novas publicações (PRIYANTO, [2011]).

Posterior ao seu crescimento exponencial, a comunidade científica se estabiliza, ainda que sejam geradas instabilidades ao longo das novas gerações de cientistas (PRICE, 1963, 1976), ocasionadas por mudanças socioeconômicas e por novos métodos da ciência, como o uso de tecnologias, que podem levar a acréscimos ou rebaixamento de escalonamento.

Se as mudanças introduzidas tiverem êxito, haverá um novo escalonamento com rápida adaptação e crescimento. Se as mudanças fracassarem ou não forem suficientemente radicais, haverá flutuações violentas que acabarão por minimizar totalmente a curva (PRICE, 1976, p. 20).

As tecnologias trouxeram avanços nos sistemas informatizados permitindo acesso às informações em tempo real, diminuindo as barreiras nas comunicações científicas e prolongando a vida útil da literatura científica.

Acerca do ciclo de vida da literatura científica em 100 anos de publicações da WoS, Lariviere, Archambault e Gingras (2008), ao calcularem o Índice de Obsolescência de Price (1963), demonstraram que, ainda que a produção estivesse em larga escala, a literatura não estava sendo superada pelo tempo, uma vez que observaram que a internet poderia ser a grande responsável pela diminuição da taxa de obsolescência. O acesso à literatura científica por meio da internet estaria possibilitando as citações de documentos mais antigos.

De fato, as novas ferramentas eletrônicas geridas a partir do advento da internet permitiram que fossem desenvolvidas tecnologias de armazenamento de dados e de difusão científica como as revistas eletrônicas e bases de dados, que até hoje evitam que as publicações científicas alcancem o nível de saturação prevista por Price (WAGNER; KIM, 2014).

A Grande Ciência não é constituída por cientistas individuais, mas por redes de colaboração que aumentam a escala de pesquisa em diversos campos. Não se pode desprezar a concentração da produtividade em cientistas individuais, característica

típica da pequena ciência, já que as novas descobertas não são monopólio da “Grande Ciência”. Mas essas considerações na produção de conhecimento na “Pequena Ciência”, frente ao volume de autoridades especializadas da “Grande Ciência”, terminam perdendo relevância ou sendo apropriadas pelos centros do sistema, sem benefício para as periferias. As conquistas individuais de grupos pequenos de pesquisadores são úteis para a Grande Ciência (PRIYANTO, 2011), no entanto, não constroem visibilidade nem trazem recursos a estas comunidades e as mantêm subdesenvolvidas e periféricas.

As descobertas da “Pequena Ciência” podem alimentar a “Grande Ciência”, mas tenderiam a manter a estrutura de dependência e subdesenvolvimento de Centro-Periferia tanto no nível científico como tecnológico e socioeconômico.

A ciência é um corpo de conhecimentos que não se pode definir como atribuição apenas das grandes potências. Ela vem apresentando acréscimos de volume em escala global que passam por grandes mudanças desde o início do século XXI com uma trajetória de oscilações de investimentos em C&T, seja em nível regional seja nacional. O avanço da ciência tem se espalhado pelo mundo todo, no entanto, os principais competidores atuam em nível internacional e geram uma divisão clara entre a ciência *Mainstream* e a ciência periférica. Tal divisão afeta principalmente os países menos desenvolvidos como os da América Latina, África e Ásia.

Para uma análise global de investimento e de impacto da ciência, são apresentados dados de relatórios para maior compreensão. O relatório da *Science & Engineering Indicators*, de 2018, ressalta que as capacidades científicas, até pouco tempo, estavam concentradas nos Estados Unidos, na Europa Ocidental e no Japão, e, atualmente, expandem-se para outros países como a China e outras economias do sudeste asiático que investem massivamente em C&T (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 2018).

Um exemplo disso são os EUA que gastaram em P&D cerca de 500 bilhões de dólares em 2015, que correspondem a 26% do total global. Em segundo lugar, a China, que investiu cerca de 400 bilhões de dólares. Já o Brasil, nesse mesmo período, investiu um pouco mais de 19 milhões em suas pesquisas (TOLLEFSON, 2018; BRASIL. MCTIC, 2019).

O relatório da National Science Foundation (NSF) dos EUA, também apontou uma análise feita na base de dados Scopus: em 2016, a China publicou mais de 426.000 estudos, enquanto os EUA publicaram 409.000. Embora esses dados

coloquem a China em primeiro lugar em publicações científicas, os EUA continuam liderando lideram os investimentos em P&D (TOLLEFSON, 2018).

O Brasil apresentou, na última década, um crescimento considerável nos indicadores de pesquisa como uma economia emergente, apesar da instabilidade econômica que vem enfrentando.

O relatório aponta que, até 2016, o Brasil ocupava a 12<sup>a</sup> posição, o que representa 2,3% do total de publicação mundial. Teve um aumento de 90% em número de publicações entre o ano de 2006 (28.160) e 2016 (53.607), e apresenta uma variação média anual de 6,6%. A China assumiu a primeira posição com um aumento de quase 125% de publicações (de 189.760, em 2006 para 426.165, em 2016), o que representa 18,6% no total de publicação mundial. Já os Estados Unidos assumiram a segunda posição, com um aumento de 7% de publicações (383.115, em 2006 para 408.985, em 2016), o que representa 17,8% do total de publicação mundial. Observa-se, na Tabela 3, que países que fazem parte dos BRICS<sup>4</sup>, países em desenvolvimento, como Brasil, Rússia, Índia e China estão entre os 12 países que mais publicam artigos. A África do Sul, que não aparece na tabela, está em 30<sup>o</sup> (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 2018).

Tabela 3 - Países que mais publicam artigos (2006-2016)

Rank	País	Situação econômica	2006	2016	Variação média anual %	Total mundial %
	<b>Total</b>		<b>1,567,422</b>	<b>2,295,608</b>	<b>3.9</b>	
1	China	Desenvolvendo	189,76	426,165	8.4	18.6
2	Estados Unidos	Desenvolvido	383,115	408,985	0.7	17.8
3	Índia	Desenvolvendo	38,59	110,32	11.1	4.8
4	Alemanha	Desenvolvido	84,434	103,122	2.0	4.5
5	Reino Unido	Desenvolvido	88,061	97,527	1.0	4.3
6	Japão	Desenvolvido	110,503	96,536	-1.3	4.2
7	França	Desenvolvido	62,448	69,431	1.1	3.0
8	Itália	Desenvolvido	50,159	69,125	3.3	3.0
9	Coréia do Sul	Desenvolvido	36,747	63,063	5.5	2.8
10	Rússia	Desenvolvendo	29,369	59,134	7.2	2.6
11	Canadá	Desenvolvido	49,259	57,356	1.5	2.5
12	Brasil	Desenvolvendo	28,16	53,607	6.6	2.3

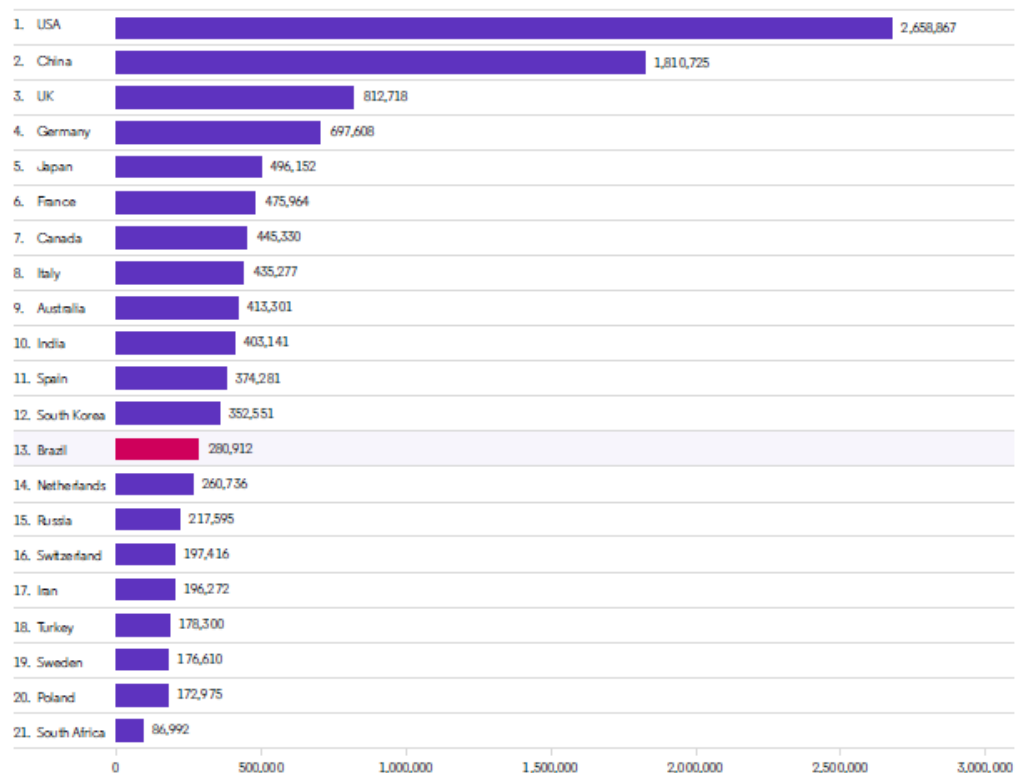
<sup>4</sup> Brics se refere a Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, que se destacam no cenário mundial pelo rápido crescimento das suas economias em desenvolvimento. São países que compartilham de uma situação econômica com índices de desenvolvimento e situações econômicas parecidas.

13	Espanha	Desenvolvido	39,271	52,821	3.0	2.3
14	Austrália	Desenvolvido	33,1	51,068	4.4	2.2

Fonte: NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2018).

Outro relatório que indica a pesquisa brasileira em contexto global é o Research in Brasil que a Clarivate Analytics preparou para a CAPES das produções indexadas na Web of Science. Essa análise mostrou o desempenho da pesquisa brasileira entre 2013 e 2018 e revelou que o país ocupava a 13ª posição em produção de artigos de pesquisa no mundo (Figura 2). Em 2018, pesquisadores brasileiros publicaram mais de 50.000 artigos e contribuíram com um crescimento de 30%, no período de seis anos, o dobro da média mundial (15%) (CLARIVATE ANALYTICS, 2019).

Figura 2 - Ranking de publicações por países na Web of Science (2013-2018)

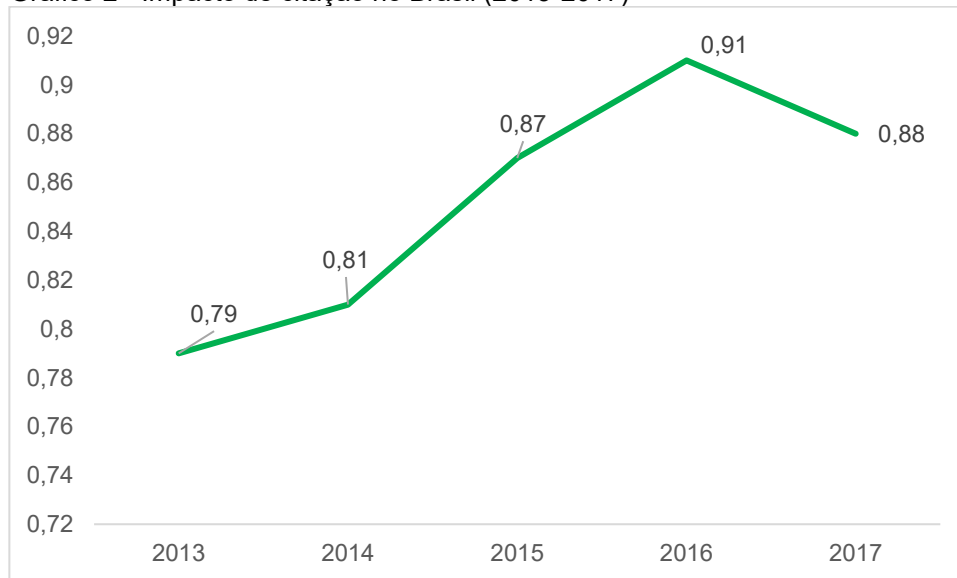


Fonte: CLARIVATE ANALYTICS (2019).

Em geral, os dois relatórios mostraram um bom desempenho no desenvolvimento da produção científica brasileira. Com relação à análise de citação, que se refere à contagem das citações recebidas pelas publicações teve um aumento entre 2013 e 2016. O impacto de citação anual no Brasil chegou a 0,91, em 2016, e

quase atinge a média mundial de 1,0. Em 2017, observa-se uma queda de 3% (Gráfico 2). De acordo com o relatório, a perspectiva é manter seu crescimento em volume e principalmente em impacto. Se isso ocorrer, o país alcança a média mundial que é 1,0 em 2021 (CLARIVATE ANALYTICS, 2018).

Gráfico 2 - Impacto de citação no Brasil (2013-2017)



Fonte: Dados retirados do relatório Research in Brazil (CLARIVATE ANALYTICS, 2019).

A produção de pesquisa em escala internacional depende de condições que envolvem a economia, o nível de investimentos, as colaborações internacionais e a excelência das instituições parceiras de ensino para levar um país a competir mundialmente em produção científica.

Em relação à análise de colaboração científica do Brasil com outros países, o relatório da Clarivate Analytics, de 2019, analisou por área de conhecimento, no entanto, não divulgou dados para que se pudesse ter uma clarificação, apenas imagens. Dessa forma, utilizou-se os dados do relatório anterior, de 2018, para analisar a situação do Brasil em questões colaborativas em caráter global. De acordo com o relatório, a colaboração entre os países está relacionada com o alto impacto da citação. Embora a colaboração tenha maior ocorrência com os Estados Unidos, o impacto de citação da pesquisa colaborativa brasileira é maior com outros países emergentes e parceiros do BRICS como a Índia, a Rússia e a China, conforme observado na Tabela 4. O impacto de citação com esses países não possui razões claras, mas é sugestivo criar estratégias de colaboração com os países BRICS para



maiores dividendos do que a colaboração com os países da América do Norte e Europa (CLARIVATE ANALYTICS, 2018).

Tabela 4 - Países em colaboração com o Brasil por número de publicações (2011-2016)

País	Publicações	Impacto de citação	Instituições
Estados Unidos	30.467	1.85	881
Reino Unido	11.668	2.66	187
França	10.615	2.43	279
Espanha	10.105	2.39	266
Alemanha	9.957	2.54	185
Itália	7.826	2.73	225
Canadá	6.884	2.77	87
Portugal	6.394	1.8	71
Austrália	5.371	3.44	79
Países Baixos	4.781	3.32	45
Argentina	4.763	2.03	45
Suíça	4.339	3.53	44
China	4.260	3.68	315
Colômbia	3.444	2.7	28
México	3.324	2.97	67
Rússia	3.257	3.93	132
Chile	3.143	2.34	52
Japão	3.076	3.92	225
Índia	3.065	4.36	212
Bélgica	3.036	3.26	32

Fonte: CLARIVATE ANALYTICS (2018).

Esses resultados indicam os esforços do país em participar de redes de colaboração internacional para ampliar a visibilidade da produção científica e o impacto da comunidade científica internacional, o que contribui no aumento de citações e na visibilidade da aproximação com a “*Big Science*”. Em 2011, 35% das publicações de artigos em revistas internacionais eram em colaboração, em comparação com 15 anos antes, que era de 25%. Nesse processo, os cientistas procuram trabalhar com os mais qualificados e com instituições que tenham uma boa infraestrutura e um bom reconhecimento acadêmico e científico (ROYAL SOCIETY, 2011; GRÁCIO et al., 2019).

As conexões entre colaboradores de diversas regiões conseguem reproduzir um acúmulo de capital científico e econômico por meio do capital social, explicado na teoria de Bourdieu. O capital social emprega em seu conceito um envolvimento da comunidade e seu êxito acadêmico em uma rede de relações e de trocas simbólicas.

Como qualquer outro campo é um espaço de lutas concorrenciais em que as chances dos agentes em acumular ou reproduzir capital social dependem de sua posição nesse campo (BOURDIEU, 1983).

O campo, no qual se manifestam as relações de poder, estrutura-se a partir da distribuição desigual de um *quantum* social, denominado por Bourdieu como “capital social”. É esse *quantum* que determina a posição que um agente específico ocupa no campo (ORTIZ, 1983).

Assim, na estrutura do campo existem dois grupos, aqueles que conseguiram acumular o maior número de capital social, e que, portanto, assumem a posição de dominantes; e aqueles que estão iniciando no campo e que, por isso, possuem um acúmulo menor de capital social e ocupam as posições menos privilegiadas, por serem inferiores no campo.

Bourdieu (1986, 2007) aponta que as bases que estabelecem o capital social são as redes de relações sociais, em que os agentes têm acesso aos recursos coletivos do grupo ou da rede; e o acúmulo de recursos do grupo. Em relação à primeira base, Bourdieu conceitua capital social como o conjunto de recursos atuais ou potenciais conectados a uma rede estável de relações mais ou menos institucionalizada de conhecimento recíproco e de reconhecimento; em outros termos, é a vinculação a um grupo de agentes que oferece a seus membros uma espécie de certificação para usufruir dos benefícios que a rede de relações oferece. No entanto, essas relações não são construídas apenas com base em compartilhamentos de relações objetivas, mas também com base nas trocas materiais e simbólicas, pois a permanência no grupo supõe o reconhecimento dessa proximidade. De certa forma, as redes sociais acabam fortalecendo o vínculo entre os agentes.

Já em relação à segunda base, o acúmulo de capital social de um determinado agente depende de seu esforço em conseguir se manter conectado a um maior número de redes, e também do acúmulo de capital (cultural, econômico ou simbólico) conquistado por esforço próprio (BOURDIEU, 1986, 2007).

O capital social também utiliza de estratégia para acumular capital, pois a rede de relacionamento é produto de investimento social, já que as ações realizadas abrem oportunidades de aumentar o rendimento do capital social e dos investimentos institucionais, na forma de benefícios simbólicos, a verdadeira motivação das relações.

Para Bourdieu (1986, 2007), mesmo que o capital social seja irredutível ao capital econômico e cultural de um determinado agente ou grupo de agentes, jamais poderá ser visto como independente deles, pelo fato de que as trocas originadas do reconhecimento mútuo preveem um mínimo de reconhecimento e de igualdade objetiva, já que ele exerce um efeito multiplicador sobre o capital conquistado por mérito próprio.

Dessa forma, o governo deve assegurar que as instituições e seus pesquisadores recebam incentivos financeiros e assim garantam a continuidade nas pesquisas em pequena e em larga escala. A forma mais rápida e eficiente de uma instituição ser inserida na ciência *Mainstream* é investir na qualificação de pesquisadores. É notório que os países desenvolvidos sabem que uma economia inovadora, fundamentada em conhecimento, precisa de recursos humanos qualificados e habilitados para produzirem pesquisas de excelência. Prova disso são os altos investimentos que fazem nas áreas de C&T e P&D (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 2018).

Outra forma de elevar o nível da ciência seria a iniciativa de programas brasileiros em encorajar a pesquisa colaborativa e envolver alguns países. Essa interação é importante na ciência para dar mais visibilidade à pesquisa e melhorar a qualidade da publicação. A colaboração pode aumentar o impacto da investigação e agregar uma diversidade de experiência, de financiamento e de conhecimentos especializados que gerem mais questionamentos de pesquisa (ROYAL SOCIETY, 2011).

A ciência do Brasil é considerada periférica em escala global justamente pelas assimetrias de indicadores que impactam no crescimento da ciência, como número de publicações, número de cientistas, investimentos em pesquisa e uma grande rede de colaborações entre pesquisadores. Essa relação entre países centrais (dominantes) e países periféricos (subordinados), replica-se em diferentes níveis da sociedade tanto regional quanto local.

Esta pesquisa demonstra essa dinâmica nas relações centrais e periféricas entre as regiões brasileira Norte e Sudeste por meio dos Institutos Federais que fazem parte do contexto nacional de produzir ciência e tecnologia.

## 7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso (YIN, 2015), sendo a unidade de análise os Institutos Tecnológicos Federais (IFs) da Região Norte do Brasil, e o alvo foi avaliar seu progresso científico frente aos conceitos de pequena ciência, de ciência local, de ciência periférica, de grande ciência e de ciência *Mainstream* e, ainda, o conceito de capital, em âmbito acadêmico (PRICE, 1963; BOURDIEU, 1986, 2004). Para isso, aplicou-se técnicas bibliométricas, cientométricas e análise baseada em dados econômicos (PRICE, 1963; SPINAK, 1998), cujos objetivos são os seguintes:

a) Bibliometria: Caracterizar a produção dos IFs da Região Norte, para verificar se suas tendências de produção científica podem indicar um processo de passagem de ciência periférica à ciência *Mainstream*;

b) Cientometria: Caracterizar as atividades científicas baseadas em aspectos econômicos e sociais, bem como estudos de avaliação dessas atividades, a fim de mensurar o poder e o prestígio científico dos IFs do Norte;

c) Dados Econômicos: Caracterizar a situação de periferia econômica e produtiva da Região Norte do Brasil, ao seguir o modelo de centro-periferia, e analisar seus efeitos na estrutura das suas comunidades científicas, entre os IFs do Norte e Sudeste.

### 7.1 População analisada e fontes

Foram analisados os artigos científicos dos pesquisadores de sete Institutos Federais da Região Norte: Instituto Federal do Acre (IFAC), Instituto Federal do Amapá (IFAP), Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Instituto Federal do Pará (IFPA), Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Instituto Federal de Roraima (IFRR) e Instituto Federal de Tocantins (IFTO), na base de dados Web of Science (WoS).

O período analisado compreende os anos de 2009 até 2019, que abrange o tempo em que os IFs passaram a ofertar o ensino superior em nível de graduação e de pós-graduação.

A base de dados selecionada para a recuperação dos dados foi a WoS, criada pelo Institute of Scientific Information (ISI), na década de 1960 e que, atualmente, é

mantida pela Clarivate Analytics. As provas de análise foram feitas tanto na base de dados Scopus, da Elsevier, como na WoS, esta última teve maior abrangência de publicações dos IFs da Região Norte. Na Scopus, aparecem, unicamente, dois dos sete IFs da Região Norte, enquanto que na Web of Science, todos os IFs nortistas estão presentes.

A WoS é uma base de dados multidisciplinar de informação científica publicada e de citações, que permite analisar e avaliar a qualidade científica das publicações. Os dados de contagem de citação são integrados no *Journal Citation Reports* (JCR) para cálculo de fator de impacto e de outras métricas (CLARIVATE ANALYTICS, 1994).

A estratégia de busca foi realizada pelos nomes dos institutos em “Organização Consolidada”, utilizou-se o termo de busca “Instituto Federal” e depois selecionou-se os nomes dos IFs do Acre, do Amapá, do Amazonas, do Pará, de Rondônia, de Roraima e do Tocantins. Para delimitação da pesquisa, foram selecionados apenas os artigos científicos, com filtro entre 2009 e 2019. Dessa maneira, a base de dados WoS permitiu fazer a análise para cada indicador, de forma que os dados coletados foram importados para uma planilha de Excel e, em seguida, realizada a limpeza dos dados para a elaboração dos quadros, das tabelas e dos gráficos.

A análise das citações e do Fator de Impacto (FI) teve como auxílio a base *Journal Citation Reports* (JCR), reconhecida por avaliar periódicos indexados na Web of Science. Na base, foram coletados os quartis (Q1, Q2, Q3 e Q4) das revistas científicas que representam o nível de prestígio e de visibilidade que elas possuem mundialmente.

Quanto ao indicador de colaboração científica, foram selecionadas em uma planilha de Excel todas as instituições, nacionais e internacionais, em colaboração com os IFs do Norte. As instituições duplicadas foram unificadas e somadas. Em seguida, foi realizado um filtro para separar as instituições por estado e por região. Os dados relacionados aos países em colaboração com os IFs do Norte foram extraídos separadamente na base de dados WoS.

Os dados dos indicadores de pesquisadores titulados e de distribuição de bolsas de pós-graduação foram coletados no portal da Geocapes, ferramenta de base de dados que relaciona informações conforme sua localização geográfica. A base emite uma planilha com todas as instituições regionais que receberam bolsas de pós-

graduação. Foi realizado o filtro por IFs e coletados os dados do período de 2009 a 2019.

Os valores referentes aos investimentos em educação foram coletados no Portal da Transparência, que informa em milhões os gastos com despesas em educação por instituição. O período analisado compreende os anos de 2015 a 2019. Por meio desse indicador, foi possível analisar as assimetrias de investimentos entre os IFs do Norte e do Sudeste, o que caracteriza a relação centro e periferia acadêmica, científica e econômica nas regiões brasileiras.

Ainda com relação a investimentos, os dados referentes a bolsas e a fomento foram coletados no portal da Geocapes, em um período de cinco anos, 2013 a 2017. Este é o último ano de referência para esse indicador no portal. Esse indicador não fornece dados por instituição, de forma que a coleta foi realizada por região, para se ter uma base de como está sendo realizada a distribuição de investimentos em bolsas e em fomento para as regiões brasileiras, especialmente a Região Norte, considerada academicamente periférica.

E, por fim, o indicador referente ao investimento em C&T e coletado nos Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação divulgado pelo MCTIC, em 2019, que informa os dispêndios nacionais distribuídos para a C&T nas regiões brasileiras.

## **7.2 Indicadores**

Para análise dos indicadores, foram usados conceitos com base nos capitais científico, social, intelectual e econômico de Bourdieu. O capital científico, representado pela produtividade, teve como indicadores o número de publicações, ano de publicação, idioma, citação e Fator de Impacto (FI) das revistas científicas. O capital social, que representa a rede de relações sociais entre os pesquisadores, teve como indicador a colaboração científica e será analisado em âmbito regional e internacional. O capital intelectual, representado pelas qualificações acumuladas dos pesquisadores, teve como indicador pesquisadores titulados. O capital econômico, representado pelos investimentos em pesquisas, teve como indicadores investimentos em educação, distribuição de bolsas de pós-graduação, investimentos em bolsas e fomento e investimento em C&T, conforme descrito no quadro 3:

Quadro 3 - Indicadores analisados

Tipos de Capital	Definição	Indicador	Métrica	Interpretação
Capital Científico	É uma das maneiras de medir o desempenho da ciência pelo número de produção científica (PRICE, 1963, 1976). Dentro de um campo científico, é onde as relações de poder se manifestam e são determinadas as posições de dominação e de subordinação entre os polos, ou seja, quem mais acumula produção torna-se o centro e serve de modelo para os que pouco produzem (SHILS, 1992). Quanto maior for a produção mais próximo ficará da Ciência <i>Mainstream</i> e maiores as chances de acumular prestígio, reconhecimento e status (capital simbólico) (BOURDIEU, 1983, 1986, 1989).	Número de artigos científicos: Quantidade de artigos publicados ao longo do período definido.	Será medido o número de publicações dos IFs do Norte, por ano com sua respectiva porcentagem anual, em comparação com os IFs do Sudeste.	O número de publicações distribuído por ano permitirá avaliar o desempenho da comunidade científica, o que definirá seu amadurecimento no período definido.
		Idioma: Quantidade de publicações em diferentes línguas.	Será medido o número de publicações por idioma.	O idioma com maior número de publicações é a língua preferencial da comunidade científica e permite identificar a visibilidade das publicações e o nível de cosmopolitismo da comunidade.
		Citação: Número de vezes que as publicações são citadas, no período analisado.	Será medido o número de citações recebidas nas publicações dos IFs do Norte, por ano, em comparação com as citações recebidas nas publicações dos IFs do Sudeste.	Quanto maior o número de citações acumuladas, maiores as chances de aumentar a visibilidade das publicações.
		Fator de Impacto: É a classificação de impacto das revistas distribuídas nos quartis (Q1, Q2, Q3 e Q4).	Distribuição dos Quartis com suas classificações de impacto e suas respectivas porcentagens.	Maior índice de impacto implicará maior visibilidade e importância dessa mídia na difusão da ciência <i>Mainstream</i> (Big Science). As revistas com FI no primeiro quartil (Q1) tem maior prestígio, enquanto que o quarto quartil (Q4) tem menos prestígio.
	É a rede de relações sociais	Colaboração científica: Rede	Será medido o número de	O percentual de colaborações, em

Capital Social	entre pesquisadores de diversas instituições. Essas redes permitem a interação e o compartilhamento de prestígio, de reconhecimento e de status (capital simbólico) o que também define quem tem maiores poderes e domínios dentro de um campo científico (SHILS, 1992; BOURDIEU, 1983, 1986, 1989)	de colaboração que a comunidade científica mantém com outros pesquisadores de diversas instituições, nacionais e internacionais.	pesquisadores de diversas instituições que publicaram com a comunidade científica, em nível regional e internacional.	âmbito regional e internacional, implica identificar a rede de relações que a comunidade científica mantém com outros pesquisadores e instituições. É possível, também, interpretar o nível de visibilidade das publicações.
Capital Intelectual	É uma das maneiras de mediar o desempenho científico por meio do número de cientistas. Um maior número de pesquisadores titulados contribui para o crescimento da ciência e para o prestígio e o reconhecimento do campo científico (PRICE, 1963, 1976; BOURDIEU, 1983, 1986, 1989)	Pesquisadores titulados: Número de pesquisadores com titulações.	Será medido o número de pesquisadores titulados dos IFs do Norte, por ano, em comparação com os pesquisadores titulados dos IFs do Sudeste.	Quanto maior for o número de qualificações, maiores as chances de acréscimos de publicações (capital científico) e maior acúmulo de prestígio, de reconhecimento e de status (capital simbólico).
	É uma das maneiras de medir o desempenho da ciência por meio dos investimentos financeiros recebidos (PRICE, 1963, 1976). Aqueles que recebem mais capital têm maiores chances de	Investimentos em Educação: Valores destinados aos IFs para gastos com a Educação.	Serão medidos os valores distribuídos anualmente, no período de cinco anos.	Quanto maior o investimento em educação, maiores as chances de produzir mais pesquisa (capital científico), de aumentar o número de pesquisadores titulados (capital intelectual) e maiores as chances de ter reconhecimento, prestígio e status



Capital Econômico	acumular publicações (capital científico) e maior número de pesquisadores qualificados (Capital Intelectual) (BOURDIEU, 1983, 1986, 1989). Os investimentos demonstram as assimetrias ocorridas entre indicadores que indicam relações de dependência e de poder que existem entre as regiões Norte e Sudeste (SHILS, 1992).			(capital social e simbólico).
		Distribuição de Bolsa de Pós-Graduação: número de bolsas distribuídas para os IFs.	Será medido o número de bolsas distribuídas anualmente, no período de dez anos.	Quanto maior a distribuição de bolsas de pós-graduação, maior o número de pesquisadores titulados (capital intelectual) e maiores as chances de acréscimos de pesquisas (capital científico).
		Investimento em Bolsas e Fomento: Valores destinados às regiões para gastos com Bolsas e Fomento	Serão medidos os valores distribuídos anualmente, no período de cinco ano.	Quanto maior o investimento em Bolsas e Fomento, maior o número de pesquisadores titulados (capital intelectual) e maiores as chances de acréscimos de pesquisas (capital científico).
		Investimento em C&T: Valores destinados às regiões para gastos com C&T.	Serão medidos os valores distribuídos anualmente, no período de cinco ano.	Quanto maior o investimento em C&T, maiores as chances de acréscimos em pesquisas (capital científico) e de ter reconhecimento, prestígio e status (capital social e simbólico).

Fonte: Elaboração própria, baseado em Bourdieu (1983, 2004).

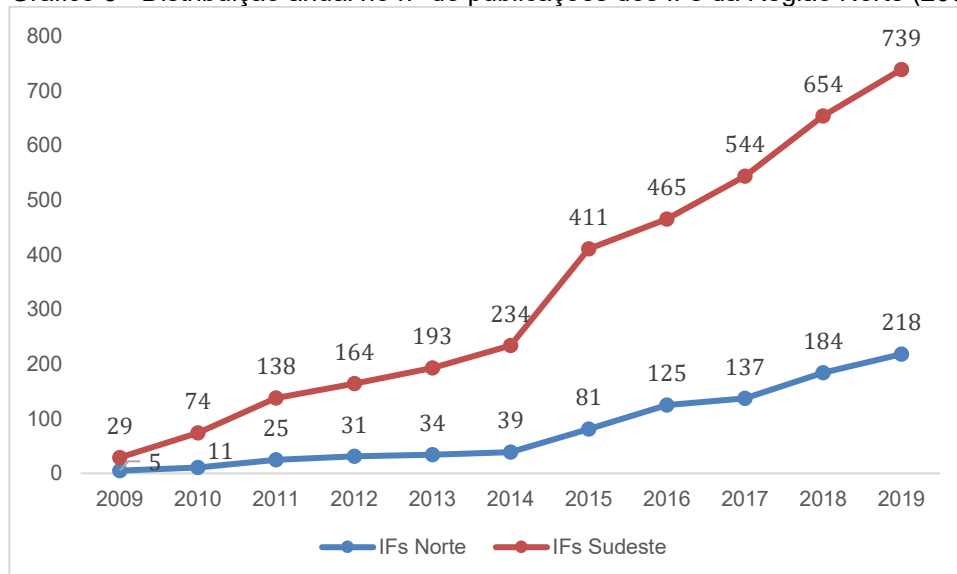
## 8 ANÁLISE DOS DADOS

### 8.1 Capital científico

#### 8.1.1 Publicações

Os IFs da Região Norte acumularam na WoS 890 artigos científicos no período de 2009 a 2019. No Gráfico 3, observa-se que a cada ano houve acréscimos de produtividade das comunidades científicas destes institutos. Infere-se que esses acréscimos podem ter sido impulsionados pelos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* que os IFs passaram a ofertar, especialmente a partir de 2013. Quanto mais cursos de pós-graduação ofertados, maior a inclusão de novos membros nos campos e, conseqüentemente, maior o acúmulo de capital científico. Os IFs do Sudeste obtiveram um acúmulo de 3.645 artigos entre 2009 e 2019 na mesma base de dados.

Gráfico 3 - Distribuição anual no nº de publicações dos IFs da Região Norte (2009-2019)



Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

No período analisado, a produção dos IFs do Norte apresentou uma taxa de crescimento acumulado de 46% entre o primeiro e o último ano do período, enquanto a produção dos IFs do Sudeste apresentou uma taxa de crescimento de 38%. No primeiro ano, do total de documentos analisados, a produção foi menor que 1%, mas obteve um crescimento linear no período, que alcançou a taxa de 24,5% no último ano, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 - Quantidade de artigos científicos publicados nos IFs do Norte na WoS (2009-2019)

Ano	Artigos	%
2009	5	0,6%
2010	11	1,2%
2011	25	2,8%
2012	31	3,5%
2013	34	3,8%
2014	39	4,4%
2015	81	9,1%
2016	125	14,0%
2017	137	15,4%
2018	184	20,7%
2019	218	24,5%
<b>Total</b>	<b>890</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

### 8.1.2 Idioma

O idioma das publicações é um indicador para estimar o público que poderá ser alcançado pelas publicações da comunidade acadêmica. A Tabela 6 indica que os IFs do Norte publicaram 70,1% dos seus artigos em inglês, 28,4% em português e 1,2% em espanhol. Outros idiomas como o Francês e o Alemão tiveram pouca representatividade, menos de 1%.

Tabela 6 - Distribuição dos idiomas dos artigos dos IFs

IFs	EN	PT	ES	FR	GE	TOTAL
IFPA	238	55	2	0	0	295
IFAM	133	37	1	1	0	172
IFTO	90	64	2	0	1	157
IFRO	86	54	3	0	0	143
IFAC	50	16	0	0	0	66
IFRR	22	18	3	0	0	43
IFAP	5	9	0	0	0	14
<b>Total</b>	<b>624</b>	<b>253</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>890</b>
	70,1%	28,4%	1,2%	0,1%	0,1%	100,0%

Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

O índice de artigos em inglês representa o esforço de internacionalização e de estratégias adotadas pelos pesquisadores para aumentar a visibilidade de suas publicações. Esse esforço também reflete no aumento do número de citações



TOTAL										
S	625	2429		253	323		11	6	1	1
(%)	70%	88%	EN	28%	12%	PT	1%	0%	0%	
× citações idioma			3,9			1,3				
									TOTAL	890 2758

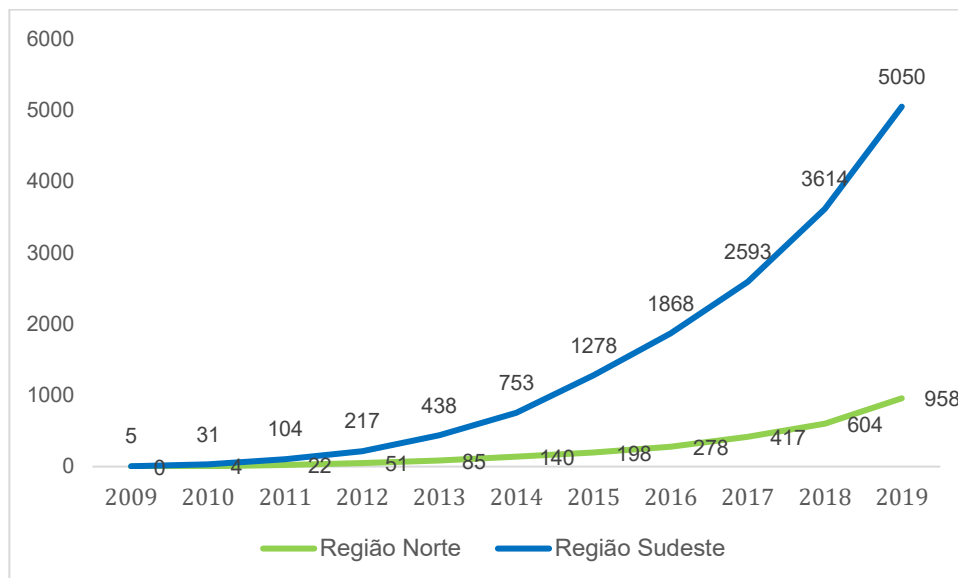
Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

### 8.1.3 Citação

O total das citações recebidas no período analisado foi de 2.758 ocorrências, de 890 artigos, uma média de 3 citações por artigo. Pode-se considerar um valor razoavelmente próximo da média de citações dos IFS do Sudeste que obtiveram 4,4, em um total de 15.933 citações recebidas de 3.645 artigos. Os IFs do Norte que apresentaram maior acúmulo de citações foram IFPA, IFAM e IFTO. Estas instituições já possuíam uma estrutura enquanto Escolas Técnicas e CEFETs e talvez isso tenha influenciado no seu perfil de citação.

Outro aspecto relevante nesse indicador é a distribuição temporal das citações dos IFs do Norte e Sudeste que permite visualizar a evolução das citações recebidas no período analisado, de acordo com o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Evolução temporal das citações dos IFs do Norte e Sudeste (capital simbólico científico) (2009-2019)



Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

A comparação temporal das citações dos IFs do Norte e do Sudeste indicou que os IFs do Sudeste apresentaram maiores ocorrências de citação anual em relação aos IFs do Norte. Embora os dados das citações dos IFs do Norte apontem os menores valores de citações, pode-se observar que há uma evolução anual nos acréscimos de citações. A taxa de crescimento acumulado das citações recebidas nas publicações dos pesquisadores dos IFs do Norte, entre o primeiro e o último ano, foi de 98,6%, enquanto as publicações dos IFs do Sudeste receberam 99,7%. Infere-se que esse crescimento tenha relação com o próprio crescimento da produção científica dos IFs.

Esses acréscimos de citações podem não expressar a evolução da ciência em contexto global, mas podem ser entendidos como um sistema de recompensa e de reconhecimento dos pesquisadores dos IFs pelas citações recebidas (capital simbólico científico). Tal análise não seria suficiente para explicar a intensidade da influência dentro de um campo, pois envolve questões como “qualidade”, “impacto” e “*status*”. Seria preciso obter definições esclarecidas em relação às análises e relacioná-las aos diferentes entendimentos da sociologia da ciência (LEYDESDORFF, 1998; ROMANCINI, 2010).

#### 8.1.4 Fator de impacto (FI)

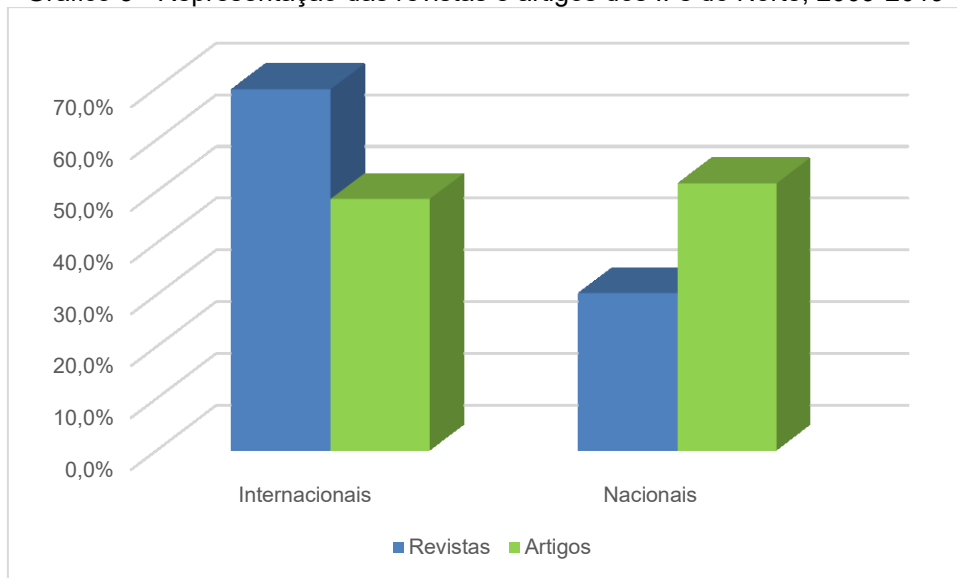
O FI é um importante atributo das mídias de divulgação da ciência, que tem, na visibilidade, retornos cumulativos de bens simbólicos para a comunidade científica, pois uma pesquisa publicada em uma revista com alto impacto tem maiores chances de aumentar a visibilidade e o status dos pesquisadores e das instituições. Assim, a visibilidade pode atribuir à comunidade científica valores e ganhos por meio do impacto que uma revista pode receber, mediante as citações acumuladas pelos artigos publicados. Além disso, as ocorrências de citações dos IFs do Norte tiveram impacto por meio das revistas que os pesquisadores selecionaram para publicar suas pesquisas, e também obtiveram alguma representatividade internacional no impacto alcançado (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

É importante compreender o perfil científico dos pesquisadores dos IFs do Norte por meio das mídias de divulgação das publicações, que estão distribuídas nas revistas de 27 países, entre os quais estão os Estados Unidos, o Reino Unido, a

Holanda, a Suíça, a França, a Itália, o Japão, a China, a Espanha, a Índia, a Coreia do Sul e alguns países da América Latina como Chile, Colômbia e Argentina.

Os dados indicam que os pesquisadores dos IFs do Norte publicaram 51,5% dos artigos em revistas nacionais e 48,5% dos artigos em revistas internacionais. Esses resultados apontam um equilíbrio na distribuição de artigos publicados nas revistas nacionais e internacionais. É importante destacar que as revistas estrangeiras são os veículos de maior impacto na Ciência *Mainstream* (VELHO, 1985; MEADOWS, 1999). Embora os dados apresentem esse equilíbrio, são estas também que possuem maior representação, pois das 412 revistas científicas analisadas, 287 são internacionais, o que representa 69,7% e 125 nacionais, o que representa 30,3%, de acordo com o Gráfico 5.

Gráfico 5 - Representação das revistas e artigos dos IFs do Norte, 2009-2019



Fonte: Dados coletados da WoS, 2020.

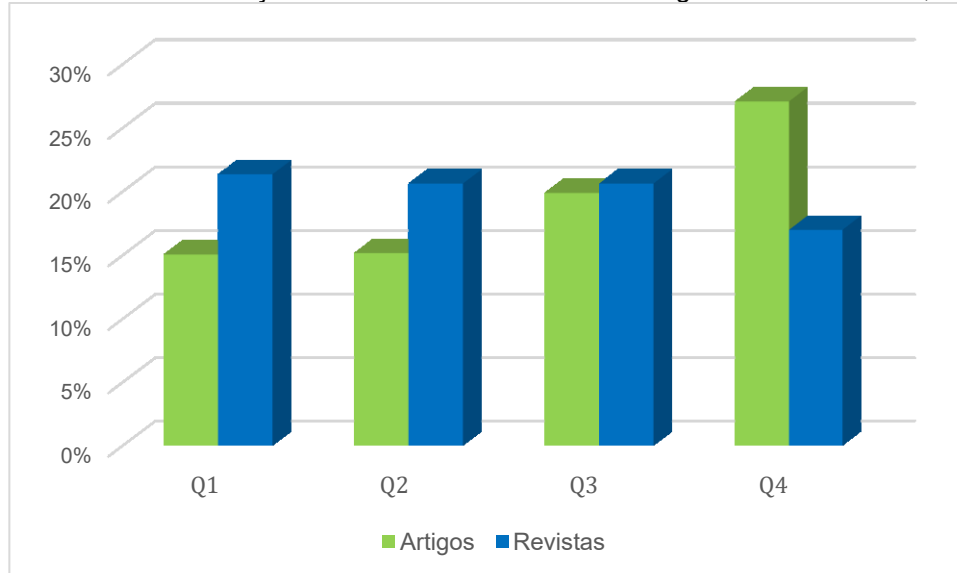
O resultado do FI que as 412 revistas dos IFs do Norte receberam pode ser visualizado no Gráfico 6. Os dados da classificação das revistas foram coletados no JCR e a distribuição está representada por quartil. As revistas que estão classificadas no primeiro quartil (Q1) são as que possuem maior FI e prestígio no contexto científico, por outro lado as de menor prestígio e baixo FI estão classificadas no Q4.

As revistas com maiores classificações de alto e médio impacto (Q1, Q2) representam 21% no Q1 e 21% no Q2, e somam 42%, enquanto as revistas de baixo impacto (Q3, Q4) representam 21% no Q3 e 17% no Q4, e somam 38%. As revistas

que não possuem classificação no JCR representam 20%. Com relação às publicações nas revistas, 15% das publicações foram em revistas de alto impacto (Q1), 15% em revistas de médio impacto (Q2), 20% e 27% em revista de baixo impacto (Q3, Q4), respectivamente, e 23% em revistas sem classificação. Em resumo, 70% das publicações ocorreram em revistas de baixo impacto (Q3, Q4) e sem classificação, enquanto 30% em revistas de alto e médio impacto (Q1, Q2).

A tendência da comunidade científica dos IFs do Norte, quanto aos meios de difusão usados (jornais) é de publicação internacional (69,7% contra 30,3%). A respeito da publicação efetiva, a tendência entre publicação local e internacional, está mais ou menos equilibrada (48,5% contra 51,5%).

Gráfico 6 - Classificação das revistas científicas com artigos dos IFs do Norte, 2009-2019



Fonte: Dados coletados no JCR, 2020.

As características do impacto das revistas dos IFs do Norte podem ser observadas na Tabela 8. Todos os quartis (Q1, Q2, Q3 e Q4) têm as revistas internacionais como as maiores difusoras da comunicação científica e um maior índice de porcentagem no idioma inglês. No geral, 82% das revistas são no idioma inglês, 16% no português, 1,5% no espanhol e menos de 1% no alemão e no francês.

As revistas de impacto Q1 são 99% internacional, deste percentual, 100% são no idioma inglês; as revistas de impacto Q2 são 93% internacional, 100% são no idioma inglês; as revistas de impacto Q3 são 72% internacional, 99% são no idioma inglês; as revistas de impacto Q4 são 56% internacional, 81% são no idioma inglês.



Se as publicações alcançarem um maior percentual nas revistas de alto e médio impacto, terão grandes chances de alcançar um maior índice de visibilidade no contexto científico mundial. As revistas sem classificação (SC) representam 25% internacional e 75% nacional, 64% são no idioma inglês.

Tabela 8 - Características das revistas em relação ao impacto (capital simbólico científico)

Quartil	Revistas		Idiomas				
	Intern.	Nac.	En	Pt	Es	Ge	Fr
Q1	99%	1%	100%				
Q2	93%	7%	100%				
Q3	72%	28%	99%	1%			
Q4	56%	44%	81%	16%	3%		
SC	25%	75%	64%	29%	5%	1%	1%

Fonte: Journal Citation Reports (2020).

A indexação das revistas em bases de dados internacionais, a difusão dos artigos em revistas internacionais e o uso do idioma inglês aumentam o alcance das publicações em diversos países, e ainda favorecem a divulgação da produção científica brasileira em revistas de amplo alcance internacional. Como recompensa à comunidade científica, a divulgação das pesquisas fortalece o impacto da ciência nos campos social, científico e econômico, sobretudo no campo científico (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

## 8.2 Capital social

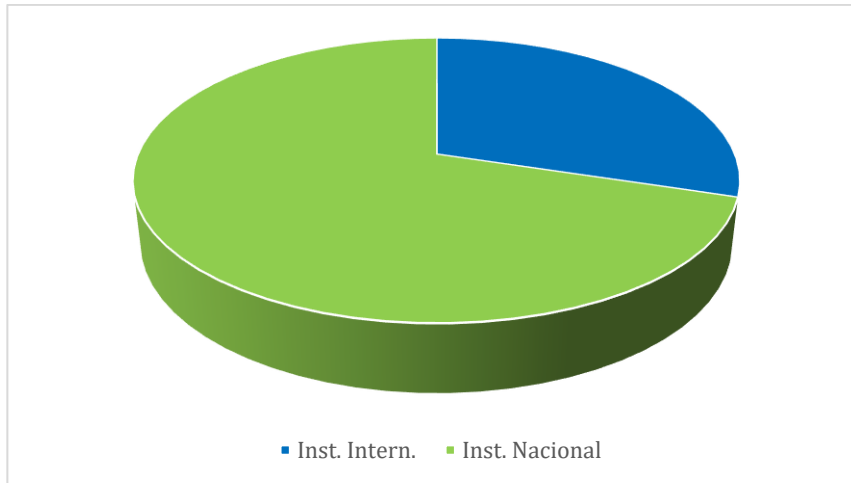
### 8.2.1 Colaboração científica

Outra prática favorável ao impacto da ciência e ao desenvolvimento das comunidades científicas é a colaboração científica entre pesquisadores de comunidades diferentes, especialmente a internacional.

A colaboração científica regional e internacional dos IFs do Norte foi analisada a partir das coautorias entre seus pesquisadores e os de outras instituições e países. A colaboração ocorreu entre 3.629 pesquisadores de 554 instituições, 389 foram nacionais, que representam 70,2% e 165 internacionais, que representam 29,8% de 34 países. Os dados indicam que a colaboração científica dos IFS do Norte é

expressivamente periférica. Os pesquisadores possuem uma maior conexão com instituições nacionais, conforme o Gráfico 7.

Gráfico 7 - Colaboração dos IFs do Norte com instituições nacionais e internacionais (2009-2019)



Fonte: Dados da pesquisa coletados na WoS, 2020.

No quadro 4, estão relacionadas as instituições nacionais parceiras em colaboração com os IFs do Norte, até o limite de 10 artigos publicados, com destaques para a Universidade Federal do Pará e para a Universidade Federal do Amazonas que acumulam 171 e 79 pesquisas, respectivamente, em parceria com os IFs. Os dados revelam que as universidades são as instituições que mais colaboraram em âmbito nacional, especialmente as federais, consideradas as responsáveis pela maior produção de atividades científicas no país e pelo fato do setor público concentrar o maior percentual de pesquisadores em universidades públicas e em institutos de pesquisas. Essa concentração de cientistas no setor público impulsiona essas instituições a serem as mais produtivas do país (LETA; GLÄNZEL; THIJS, 2006).

Quadro 4 - Principais instituições em colaboração científica com pesquisadores dos IFs do Norte (2009-2019)

Instituições	Artigos
Universidade Federal do Pará	171
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	91
Universidade Federal do Amazonas	79
Universidade de São Paulo	56
Universidade Estadual Paulista	54
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia	45
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	40

Universidade Federal do Tocantins	40
Fundação Oswaldo Cruz	35
Universidade Federal de Lavras	33
Universidade Estadual de Campinas	31
Universidade Federal do Acre	30
Universidade Federal Rural da Amazônia	28
Universidade Federal de Rondônia	27
Universidade Federal de Viçosa	26
Universidade Federal do Tocantins	23
Universidade Federal do Mato Grosso	23
Universidade Federal de Minas Gerais	23
Universidade de Brasília	22
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	20
Universidade Federal do Paraná	19
Universidade Federal de Goiás	18
Universidade Federal do Maranhão	17
Universidade Federal do Ceará	17
Universidade Federal do Piauí	17
Universidade Federal do Acre	16
Universidade Federal de Roraima	16
Universidade Federal Fluminense	16
Universidade Estadual de Maringá	15
Universidade Federal de Santa Catarina	15
Universidade Federal de São Carlos	14
Universidade Federal de Uberlândia	14
Universidade Federal do Espírito Santo	14
Universidade Federal do Rio de Janeiro	14
Universidade do Estado do Amazonas	13
Universidade do Estado do Pará	13
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	13
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	12
Universidade Federal do Oeste do Pará	12
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	12
Universidade Federal Rural de Pernambuco	12
Universidade Federal de São João Del Rei	11
Universidade Estadual do Norte Fluminense	10
Universidade Federal da Paraíba	10
Universidade Federal de Sergipe	10
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	10

Fonte: Dados da pesquisa coletados na WoS, 2020.

Em relação ao indicador colaboração regional, observa-se na Tabela 9 que as maiores ocorrências foram com pesquisadores da própria Região Norte, o que corresponde a 32,9%, seguida da Região Sudeste, que corresponde a 30,8% do total das instituições. O Sul é a terceira região que mais colabora com os pesquisadores nortistas, com 12,9%; seguida da Nordeste com 12,6% e, por fim a Centro-Oeste com 10,8% das instituições.

Tabela 9 - Colaboração regional entre pesquisadores dos IFs do Norte (2009-2019)

<b>Região</b>	<b>Nº Instituições</b>	<b>%</b>
Norte	128	32,9%
Sudeste	120	30,8%
Sul	50	12,9%
Nordeste	49	12,6%
Centro-Oeste	42	10,8%
Total	389	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa coletados na WoS, 2020.

A tabela mostra que a colaboração local (Norte - Norte) junto à colaboração com o centro do sistema (Norte - Sudeste) são as dominantes. A colaboração da região Norte com outras regiões periféricas não é dominante.

No indicador colaboração científica internacional, o país com quem os IFs do Norte tiveram maior colaboração foram os Estados Unidos, e representam 3,8% da colaboração internacional, conforme a Tabela 10. Ressalta-se que os Estados Unidos são os maiores representantes das bases de dados internacionais, em virtude de serem o maior centro gerador de pesquisas. Os outros países são Inglaterra com 1,8%, Portugal com 1,7%, França com 1,3%, Espanha com 1,1%, Canadá e Alemanha, ambos com 1,0%. Os demais países representam menos de 1,0%, entre estes estão Rússia, Índia e China, países que compõem os BRICS, que se destacam por possuírem a mesma situação econômica do Brasil.

Tabela 10 - Países em colaboração científica com pesquisadores dos IFs da Região Norte (2009-2019)

	<b>Países</b>	<b>Artigos</b>	<b>%</b>
1	Estados Unidos	34	3,8%
2	Inglaterra	16	1,8%
3	Portugal	15	1,7%
4	França	12	1,3%
5	Espanha	10	1,1%
6	Canadá	9	1,0%
7	Alemanha	9	1,0%
8	Cuba	7	0,8%
9	Austrália	6	0,7%
10	Bélgica	6	0,7%
11	Argentina	4	0,4%
12	República Tcheca	4	0,4%
13	México	4	0,4%
14	China	4	0,4%
15	Equador	3	0,3%
16	Finlândia	3	0,3%
17	Guiana Francesa	3	0,3%
18	Suécia	3	0,3%
19	Colômbia	2	0,2%
20	Costa Rica	2	0,2%
21	Índia	2	0,2%
22	Rússia	2	0,2%
23	Escócia	2	0,2%
24	Suíça	2	0,2%
25	Uruguai	2	0,2%
26	Chile	1	0,1%
27	Dinamarca	1	0,1%
28	Indonésia	1	0,1%
29	Irlanda	1	0,1%
30	Japão	1	0,1%
31	Holanda	1	0,1%
32	Nova Zelândia	1	0,1%
33	Arábia Saudita	1	0,1%
34	Suriname	1	0,1%

Fonte: Dados da pesquisa coletados na WoS, 2020.

Essas conexões entre pesquisadores de diferentes instituições, em âmbito regional e internacional, ajudam a fortalecer as redes de colaboração científica e o capital social dos agentes e dos institutos, por meio das trocas simbólicas e de compartilhamento. As redes de relacionamento ajudam a dar mais visibilidade às

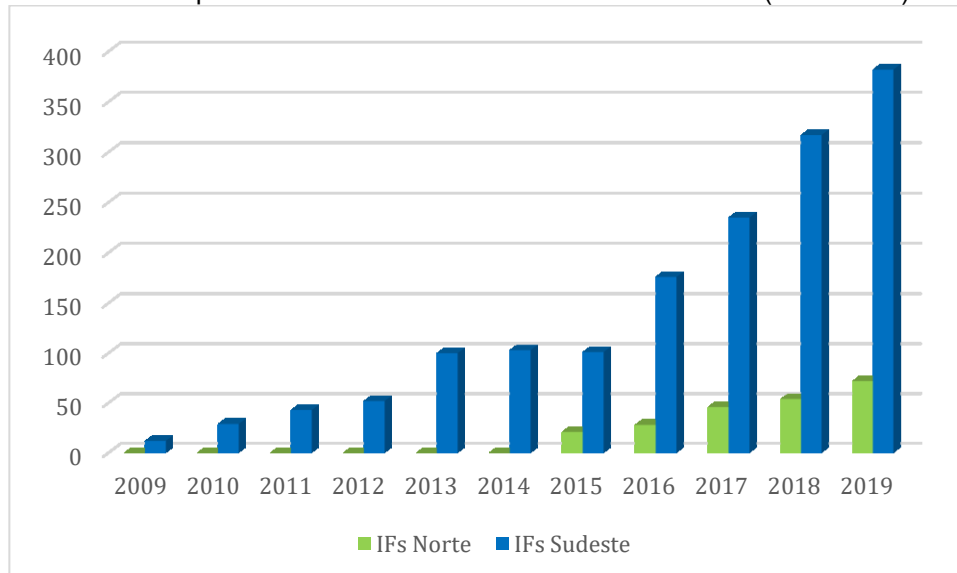
publicações, prestígio às comunidades científicas e às instituições, assim como valor ao campo científico (BOURDIEU, 1986, 1989).

### 8.3 Capital Intelectual

#### 8.3.1 Número de pesquisadores titulados

O capital intelectual dos IFs do Norte foi analisado com dados coletados no portal da Geocapes. De acordo com o portal, os IFs do Norte acumularam, no período de 2009-2019, 221 pesquisadores com pós-graduação, o que equivalente a 5,2% de capital intelectual das IFs do Brasil, enquanto os IFs do Sudeste acumularam 1.550 qualificações, o que equivalente a 36,3%. Segundo o portal Geocapes, o total de qualificações que os pesquisadores dos IFs do Brasil acumularam foi de 4.270. As academias periféricas, por estarem em desvantagem com as academias centrais, vivenciam situações como desigualdades enquanto capital humano formado pela ciência. A distribuição de capital intelectual entre os IFs do Norte e Sudeste, conforme o Gráfico 8, demonstra as diferenças gritantes entre as regiões.

Gráfico 8 - Pesquisadores titulados dos IFs do Norte e Sudeste (2009-2019)



Fonte: CAPES (GEOCAPES), 2020.

O baixo índice de capital intelectual existente na Região Norte pode ter relação com alguns fatores que influenciam a migração de grandes talentos para regiões mais favoráveis à ciência e mais atraentes para se viver, como Sul e Sudeste (*Brain Drain*).

Entre os fatores estão o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), os baixos valores de bolsas de Pós-Graduação e a ocupação de cargos públicos federais que permite a remoção de servidores públicos de um estado para outro. O IDH é um indicador elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e apresenta variáveis como educação, saúde e renda. O IDH possui uma referência numérica que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 for o valor de um determinado local, mais desenvolvido ele é. No Quadro 5, é possível observar que as regiões com mais altos IDH são Sudeste, Sul e Centro-Oeste. As regiões com os menores índices são as do Norte e do Nordeste.

Quadro 5 - Índice de Desenvolvimento Humano das regiões brasileiras

Região	IDH		
	2010	2016	2017
Sudeste	0,766	0,794	0,795
Sul	0,754	0,796	0,795
Centro-Oeste	0,757	0,792	0,789
Norte	0,667	0,727	0,730
Nordeste	0,663	0,707	0,710

Fonte: IPEA, 2016, 2019.

A movimentação de profissionais qualificados para regiões mais desenvolvidas dificulta o progresso da região de origem e beneficia aquelas que os receberam garantindo sua dominação e hegemonia no espaço social de lutas simbólicas (BOURDIEU, 1983, 1986, 2004).

## 8.4 Capital econômico

### 8.4.1 Investimentos em educação

No Portal da Transparência do governo federal, é possível analisar as despesas executadas em educação nas instituições. A despesa é caracterizada como um tipo de gasto ou de investimento realizado. Se os gastos com despesas educacionais trouxerem benefícios futuros, então está se falando de investimentos. De acordo com os dados de despesas executadas em educação, coletados no Portal da Transparência do Governo Federal, os IFs do Norte receberam os menores investimentos, no período de 2015 a 2019, cerca de R\$3.583.933.430,63 em

comparação às despesas executadas nos IFs do Sudeste, cerca de R\$10.354.775.945,67, conforme a Tabela 11.

Tabela 11 - Investimentos em Educação (milhões) nos IFs Norte e Sudeste (2015-2019)

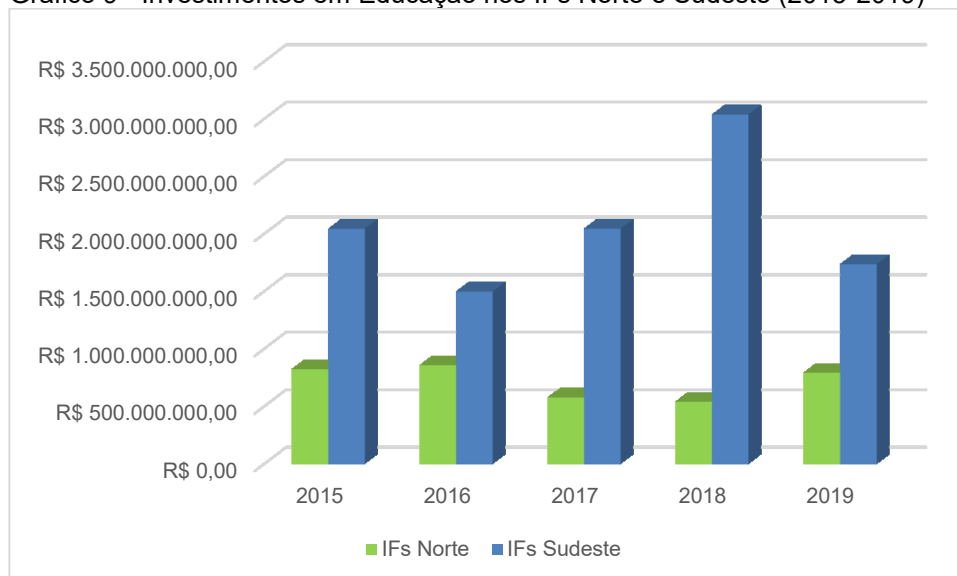
IFs	2015	2016	2017	2018	2019
Norte	R\$ 821.462.595,99	R\$ 856.074.619,25	R\$ 576.098.426,03	R\$ 539.527.720,22	R\$ 790.770.069,14
Sudeste	R\$ 2.042.992.058,30	R\$ 1.496.730.312,27	R\$ 2.044.076.814,93	R\$ 3.036.385.746,61	R\$ 1.734.591.013,56

Fonte: Portal de Transparência, 2020.

Nos últimos cinco anos, os IFs do Norte tiveram maior índice de investimentos em 2015 e 2016. Nos anos seguintes, 2017 e 2018, houve um desinvestimento. Porém teve uma recuperação expressiva em 2019, cerca de 46,6% de aumento. Já os IFs do Sudeste, embora sejam os institutos que mais arrecadam orçamento público, tiveram uma diminuição nos gastos em 2016, recuperaram-se em 2017 e 2018. No entanto, em 2019, tiveram uma redução de gastos, cerca de 42,8%.

Pode-se observar, no Gráfico 9, que enquanto os IFs do Norte tiveram seus investimentos em milhões, os IFs do Sudeste investiram em bilhões. Os dados corroboram com as assimetrias existentes entre as regiões brasileiras e fortalecem as relações hierárquicas em que as zonas periféricas, com menor acúmulo de capital, rendem-se às competências científicas das zonas centrais, com maior acúmulo de capital (SHILS, 1992; BOURDIEU, 1983, 2004).

Gráfico 9 - Investimentos em Educação nos IFs Norte e Sudeste (2015-2019)



Fonte: Portal de transparência, 2020.



#### 8.4.2 Distribuição de bolsas de pós-graduação

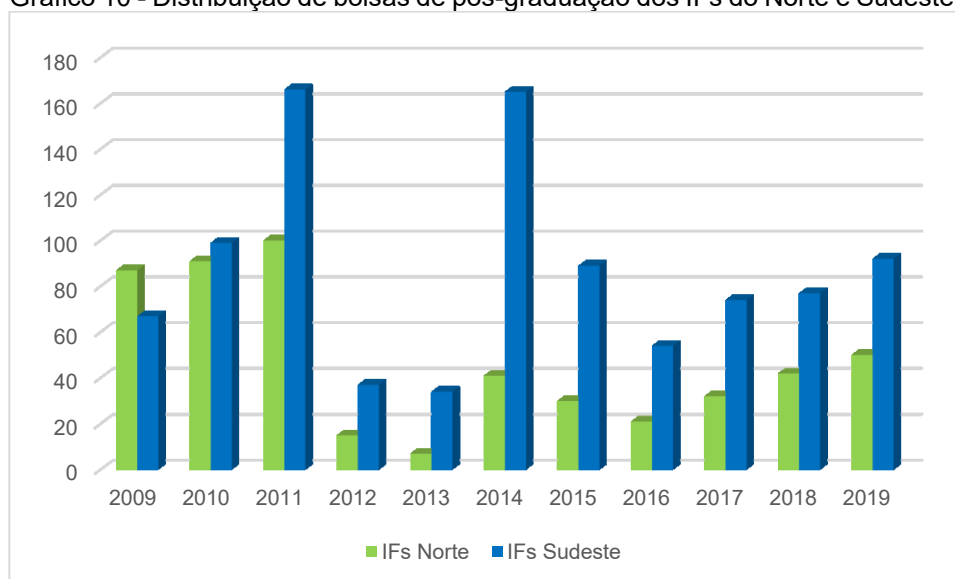
Os investimentos e incentivos à qualificação acadêmica são estratégias que as instituições têm procurado desenvolver como meio de fortalecer a comunidade científica nos campos científico e social. É por meio das qualificações que elas conseguem produzir e conquistar reconhecimento em um contexto científico mundial. Sem investimento não é possível competir externamente (MEADOWS, 1999).

Desse modo, as desigualdades acadêmicas regionais ocorrem por meio da diferenciação de investimentos em educação, fator fundamental para o acúmulo de produtividade (capital científico). Quanto mais investimentos se recebe, maiores as chances de se aproximar das zonas centrais e de se estabelecer as estruturas de poder no campo científico (SHILS, 1992; BOURDIEU, 1983, 2004).

Essas desigualdades são reproduzidas na distribuição de bolsas de pós-graduação pela Capes entre os IFs. De acordo com o Gráfico 10, observa-se que as concessões de bolsas tiveram uma trajetória ascendente entre 2009 e 2011, com uma redução de 85% para os IFs do Norte e 77% para os IFs do Sudeste, em 2012. A partir desse mesmo ano, as instituições passaram por expressivas instabilidades de aumentos e de reduções nas concessões. Tal fato se relaciona ao desinvestimento que as agências de fomento enfrentaram, principalmente a partir de 2012, com a redução orçamentária federal, o que causou inconstância nas comunidades científicas das instituições de ensino superior (SBPC, 2019).

Apenas em 2009, os IFs do Norte superaram seus concorrentes do Sudeste, com uma variação percentual (diferença de valores em porcentagem) de 23%. No entanto, nos anos seguintes, saíram em desvantagem, especialmente entre os anos de 2012 a 2017, com variações percentuais que ultrapassam 100%: 146,7%, 385,7%, 302,4%, 196,7%, 157,1% e 131,2%, respectivamente. Em 2018 e 2019, as variações diminuíram para 14,7% e 84%, respectivamente.

Gráfico 10 - Distribuição de bolsas de pós-graduação dos IFs do Norte e Sudeste (2009-2019)



Fonte: CAPES (GEOCAPES), 2020.

#### 8.4.3 Investimentos em bolsas e fomento

Outro indicador que aponta a distribuição desigual de capital econômico é o investimento em bolsas e em fomento. Esses indicadores foram analisados por região, já que a fonte não divulga os dados por instituições. De acordo com dados obtidos da GeoCapes, os investimentos em bolsas e em fomento, no período de 2013 a 2017 (sendo 2017 o último de referência), cujos valores são em milhões, tiveram um acréscimo de 17%, entre 2013 e 2015. A partir de 2015, a variação de aumento manteve uma estabilidade e teve uma leve recuperação de 4%, em 2017, de acordo com a Tabela 12.

Tabela 12 - Dados referentes aos investimentos (milhões) de bolsas e fomento (2013-2017)

Região	2013	2014	2015	2016	2017
Sudeste	R\$ 1.340.716,25	R\$ 1.409.697,58	R\$ 1.505.032,62	R\$ 1.512.711,81	R\$ 1.537.056,94
Sul	R\$ 549.597,94	R\$ 635.164,33	R\$ 686.204,13	R\$ 667.048,98	R\$ 702.808,82
Nordeste	R\$ 439.817,36	R\$ 490.627,85	R\$ 539.495,94	R\$ 532.220,90	R\$ 570.431,41
Centro-Oeste	R\$ 190.484,53	R\$ 192.306,70	R\$ 222.357,10	R\$ 230.164,26	R\$ 233.271,47
Norte	R\$ 90.061,49	R\$ 94.943,63	R\$ 123.753,04	R\$ 131.036,58	R\$ 157.375,29
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.610.677,57</b>	<b>R\$ 2.822.740,09</b>	<b>R\$ 3.076.842,83</b>	<b>R\$ 3.073.182,53</b>	<b>R\$ 3.200.943,93</b>

Fonte: Dados retirados do portal GEOCAPES (CAPES, 2020).

Do ponto de vista regional, os investimentos estão distribuídos de acordo com as regiões mais desenvolvidas e que possuem uma concentração maior de atividades

científicas. A Região Sudeste recebeu, desde 2013, os maiores investimentos em bolsas e em fomento, comparando-a às outras regiões, contudo, a média de aumento entre 2013 a 2017 foi de 3,5%. A Região Norte segue com os investimentos mais baixos entre as regiões, no entanto, teve acréscimos nos investimentos com a média de 15,4%, no mesmo período. Os dados de 2017, indicam que o investimento em bolsas e em fomento para a Região Norte foi de R\$ 157.375,289 (4,92%), enquanto na Região Sudeste foi de R\$ 1.537.056,938 (48%), quase a metade dos investimentos distribuídos entre as outras regiões, conforme observado na Tabela 12, o que confirma a concentração de investimentos nessa região (CAPES, 2020).

#### 8.4.4 Investimentos em C&T

As assimetrias de investimentos seguem o indicador de investimento em C&T. Segundo os Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2017, foram destinados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) aos governos estaduais 1,52% dos dispêndios nacionais para investimentos em C&T em relação ao PIB (BRASIL. MCTIC, 2019).

Os valores podem ser observados na distribuição de dispêndios, em milhões, transferidos pelo MCTIC aos estados para a C&T, que abrange a P&D e as Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC). Os Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação demonstram que entre 2013 e 2017 foram distribuídos para C&T mais de 92 milhões em investimentos nas regiões brasileiras. Ao se considerar, as desigualdades entre as regiões, observa-se que as mais desenvolvidas gastam mais com CT&I. Em 2017, só a Região Sudeste representou 70% dos gastos, enquanto que a Região Norte apenas 3,1%, conforme observado na Tabela 13 (BRASIL. MCTIC, 2019).

Tabela 13 - Dispêndios governamentais (milhões) por região em C&T (2013-2017)

<b>Regiões Brasileiras</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2017 %</b>
<b>Sudeste</b>	R\$ 10.590,9	R\$ 11.885,3	R\$ 14.330,0	R\$ 13.940,0	R\$ 14.504,5	70%
<b>Sul</b>	R\$ 1.675,3	R\$ 2.036,6	R\$ 2.058,6	R\$ 2.277,8	R\$ 2.364,5	11,40%
<b>Nordeste</b>	R\$ 1.533,0	R\$ 2.046,4	R\$ 1.780,3	R\$ 1.976,7	R\$ 2.132,4	10,30%
<b>Centro- Oeste</b>	R\$ 620,1	R\$ 907,3	R\$ 891,1	R\$ 1.038,6	R\$ 1.093,4	5,30%
<b>Norte</b>	R\$ 587,3	R\$ 627,7	R\$ 598,2	R\$ 609,5	R\$ 634,5	3,10%
<b>Total</b>	R\$ 15.006,6	R\$ 17.503,3	R\$ 19.658,2	R\$ 19.842,6	R\$ 20.729,3	

Fonte: Dados retirados de BRASIL. MCTIC, 2019.

A partir desses dados, observa-se que a Região Sudeste é onde se concentra o maior percentual de investimentos em pesquisas científicas. Essa assimetria reflete as políticas em C&T implementadas pelo Governo Federal e o nível de poder que as diferentes regiões têm no momento de definirem as fatias a serem distribuídas. Esse desequilíbrio financeiro lembra o fenômeno do “Efeito Mateus”, observado por Merton em 1968. No caso das regiões, terão reconhecimento e recursos financeiros as que apresentarem maiores condições de desenvolvimento, enquanto as outras que estão em desvantagem tendem a receber pouco investimento (MERTON, 1968, 1973).

As assimetrias acadêmicas são reflexos da distribuição desigual do capital econômico entre as regiões brasileiras e conseqüentemente refletem nas instituições de cada região, e assim formam as relações hierárquicas de acordo com a divisão desigual de poderes. Essas relações hierárquicas, centro e periferia, dominantes e dominados, são determinadas pelas relações culturais (científicas), simbólicas e principalmente econômica (SHILS, 1992; BOURDIEU, 1983, 2004).

Nesse sentido, o capital econômico é o fator dominante para que os IFs do Norte possam sair da condição de ciência periférica para ciência *Mainstream*, e com isso estimular o desenvolvimento regional de forma inovadora e sustentável.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para explicar a passagem de uma Pequena Ciência, no Norte do Brasil, para uma Grande Ciência (Ciência *Mainstream*) de porte mundial, esta pesquisa se inspirou na teoria de Solla Price, por meio de dados estatísticos, de indicadores como o número de produção científica, o número de pesquisadores titulados, de investimentos em pesquisa e em difusão da comunicação.

As principais características da “Grande Ciência” são um maior número de publicações científicas em base de dados internacionais, de alto índice de recursos humanos, de altos investimentos em pesquisa, de excelentes equipamentos tecnológicos e de mídias científicas indexadas em base de dados internacionais. Nesse sentido, a transição da Pequena à Grande Ciência é geralmente definida como algo que está se aproximando das características da Grande Ciência.

Para explicar essa transição no Norte do Brasil, comparou-se dados estatísticos de indicadores científicos e econômicos entre os IFs do Norte e do Sudeste, que partilham uma relação de dependência científica, econômica e social. A Região Norte é acadêmica e economicamente periférica em comparação à Região Sudeste, conhecida pelo pioneirismo de investimentos em pesquisas e C&T, maior representatividade de instituições instaladas e a maior distribuição de recursos humanos e financeiros, o que a torna soberana na disputa por posições melhores.

Essa oposição que ocorre entre as regiões brasileiras é explicada na teoria de centro-periferia do sociólogo Shils, que especificamente está sendo replicada em um nível regional, entre o Norte e o Sudeste do país. Tal teoria determina a posição de quem domina o campo e de quem é submetido a seguir as regras e os modelos daqueles que conquistaram mais poderes, por meio de maiores incentivos.

Essa dinâmica foi aplicada na teoria de capital do sociólogo Bourdieu. O fato da Região Sudeste ser o centro, faz dela uma zona capaz de acumular o maior número de produções (capital científico), maior número de cientistas (capital intelectual), mais prestígio, reconhecimento e status (capital social e simbólico) e mais capitalização de investimentos em pesquisa (capital econômico), pois quanto maior for o reconhecimento, maiores as chances de acumular capital.

Para realizar uma análise dos indicadores científicos das publicações dos Institutos Federais do Norte, de maneira confiável, utilizou-se uma das maiores bases de dados que representa a Ciência *Mainstream*, a Web of Science, de reconhecimento

internacional. Houve, também, o cuidado de investigar a qualidade da comunicação científica em que as publicações dos IFs foram veiculadas para se chegar a um entendimento acerca da visibilidade dessas publicações. Para isso, utilizou-se o *Journal Citation Reports*, uma ferramenta de avaliação de periódicos científicos indexados na Web of Science.

Em relação aos indicadores referentes ao capital intelectual e econômico, a coleta dos dados foi em fontes reconhecidamente confiáveis como o Sistema de Informações Georeferenciadas (GEOCAPES) que relaciona informações de acordo com a localização geográfica, disponível no Portal da Capes e, também, o próprio Portal da Transparência do governo federal com as informações de investimentos.

Tentou-se recuperar mais informações no Portal do CNPq, uma das instituições mais importantes de C&T do país, para tornar essa pesquisa com maior riqueza de informações acerca dos indicadores científicos. No entanto, os links que levam às informações não estavam em funcionamento até o desfecho dessa pesquisa. Outro ponto negativo, observado durante a coleta de dados, é que os indicadores não aparecem atualizados em relação ao ano anterior de referência da pesquisa. Entende-se que essas situações impedem a sociedade de obter informações com transparência a respeito de dados científicos atualizados

Após os resultados e a análise dos dados, foi constatado o estado evolutivo da comunidade científica e de sua produção acadêmica no entendimento dos tipos de capital. Em capital científico, os IFs do Norte apresentaram-se como uma ciência periférica, ainda que alguns resultados tenham manifestado esforços de internacionalização da ciência. Os indicadores analisados são de extrema importância para avaliar o desempenho de publicações e de comunidades científicas. No caso específico dos IFs do Norte, constatou-se a conveniência de intensificar suas ações para além de suas fronteiras nacional, de forma que suas publicações se tornem mais visíveis internacionalmente.

Em capital social, verificou-se que a comunidade científica dos IFs do Norte possui uma fraca rede de colaboração científica, uma vez que não fortaleceu as conexões para além de suas fronteiras regional e nacional. Os Estados Unidos aparecem como seu maior colaborador internacional, mas com baixa porcentagem. Estes, já são conhecidos tradicionalmente pela forte presença em estudos de redes de colaboração, no entanto, a China que ultimamente lidera em publicações

científicas, em escala mundial, aparece em 14<sup>a</sup> posição em colaboração com os IFs do Norte.

Percebe-se que há uma tendência de afinidade linguística e cultural que pode ter levado a colaboração científica com os pesquisadores, já que os países que aparecem com mais frequência nas relações sociais são os EUA, a Inglaterra e Portugal.

Em capital intelectual, constatou-se que o baixo número de pesquisados titulados tem influência dos baixos números de programas de pós-graduação e dos baixos investimentos nas pesquisas, tanto nos IFs como na própria Região Norte. Acredita-se, também, que essa influência tenha ligação com a migração de pesquisadores de uma região a outra, em busca de melhores condições de vida e de progressão na carreira, já que as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentam maiores atrativos e IDH.

Em capital econômico, a distribuição de investimentos entre as regiões Norte e Sudeste é bastante desigual, sendo este o capital dominante que influencia nas relações construídas ao longo de um período. Essas assimetrias impedem uma concorrência justa que possa tirar a Região Norte de sua condição periférica pobre e atrasada, em âmbito acadêmico e socioeconômico, já que as atividades de pesquisa demandam fortes investimentos para atingir um nível de maturidade científica capaz de impulsionar a passagem de uma ciência local para uma ciência global.

Dessa forma, acredita-se que é na Pequena Ciência que as grandes ideias são originadas e multiplicadas para a geração de novos conhecimentos e que servem de estímulo para a Grande Ciência. Quem sabe daqui a mais uma década, a teoria de crescimento exponencial de Solla Price possa demonstrar mais acréscimos em produções científicas, em recursos humanos e em investimentos na perspectiva de levar os Institutos do Norte a darem mais um passo em direção à Grande Ciência (Ciência *Mainstream*).

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIA - ABC. **Amazônia**: desafio brasileiro do século XXI: a necessidade de uma revolução científica e tecnológica. São Paulo: Fundação Conrado Wessel, 2008.

ADAMS, Richard et al. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. In: **International Journal of Management Reviews**, v. 18, p. 180-205, 2016.

ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de et al. Polos de inovação dos Institutos Federais. In: SOUZA, Ruberley Rodrigues de (org.). **Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação na Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Goiânia, IFG, 2017. p. 189-214.

ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura**: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. 3.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-55. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/38179001/5-a-almeida-j-da-ideologia-do-progresso-a-ideia-de-desenvolvimento-rural-sustent>. Acesso em: 31 jan. 2021.

AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. Conhecimento, inovação e aprendizado: sistemas e políticas no Norte e no Sul. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, Contraponto, 2005. p. 405-425.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Innovation Systems and Developing Countries**. Uruguay: Universidad de la República, 2002.

BARBIERI, José Carlos et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. In: **Revista de Administração de Empresas – RAE**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Organizações inovadoras sustentáveis. In: BARBIERI, José Carlos; SIMANTOB, M. **Organizações inovadoras sustentáveis**: uma reflexão sobre o futuro das organizações. São Paulo, Atlas, 2007.

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. In: **Estudos Avançados**, v.19, n.53, p.71-86, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v19n53/24081.pdf/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

BERRIO ZAPATA, C. **Tecnologia da informação, discurso e poder**: análise de domínio a partir do conceito de Exclusão Digital na perspectiva da Teoria Centro-Periferia. 2015. 380 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Marília, 2015.



BORGES, Mario Neto. As fundações estaduais de amparo à pesquisa e o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 174-189, mar./maio 2011. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13876/15694>. Acesso em: 11 abr. 2020.

BOURDIEU, Pierre. **Escritos de Educação**. 9.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

\_\_\_\_\_. O campo científico. In: BOURDIEU, P. **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. p. 122-155.

\_\_\_\_\_. **O poder simbólico**. Tradução Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

\_\_\_\_\_. **Os usos sociais da ciência**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

\_\_\_\_\_. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Ed. 70, 2001.

\_\_\_\_\_. The forms of capital. In: RICHARDSON, J. (Ed.). **Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education**. Westport: Greenwood, 1986. p. 241–258.

BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p. 155-177, 1974. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/50/50>. Acesso em: 11 abr. 2020.

BRASIL. Decreto n. 7.566, de 23 de setembro de 1909. **Crêa nas capitães dos Estados da Republica Escolas de Aprendizizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto\\_7566\\_1909.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Lei Federal 6.545, 30 de junho de 1978. **Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6545.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6545.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Lei n. 11.195, de 18 de novembro de 2005. **Dá nova redação ao § 5º do art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11195.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11195.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Lei n. 11.892 de 28 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Lei n. 8.948, de 8 de dezembro de 1994. **Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8948.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8948.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2019.** Brasília: MCTIC, 2019. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores\\_CTI\\_2019.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2019.pdf). Acesso em: 11 ago. 2020.

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Um novo modelo de Educação Profissional e Tecnológica: concepções e diretrizes.** Brasília, DF: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Ciência & Tecnologia para o desenvolvimento sustentável.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

CASALI, Giovana F. Rossi; SILVA, Orlando Monteiro da; CARVALHO, Fátima M. A. **Sistema regional de inovação: estudo das regiões brasileiras.** Revista Econômica Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 515-550, set./dez. 2010.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar, 2005.

CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil: a report for CAPES by Clarivate Analytics.** 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. **Research in Brazil: Funding excellence Analysis prepared on behalf of CAPES by the Web of Science Group.** 2019. Disponível em: [https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2019/09/ClarivateReport\\_2013-2018.pdf](https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2019/09/ClarivateReport_2013-2018.pdf). Acesso em 26 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. **The Clarivate Analytics Impact Factor.** 1994. Disponível em: <https://clarivate.com/essays/impact-factor/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. **Nosso futuro comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.

CONSELHO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - CONIF. **Regulamento do Fórum dos Dirigentes de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – FORPOG.** Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/pro--reitorias/pesquisa-e->

inovacao/ppgi/forpog/regulamento/@@download/file/Regulamento.pdf. Acesso em: 26 maio 2019.

\_\_\_\_\_. **10 anos de Institutos Federais**: 2008-2018. Brasília, DF, 2018. Disponível em: [http://portal.conif.org.br/images/LIVRETO\\_FINAL\\_v5.pdf](http://portal.conif.org.br/images/LIVRETO_FINAL_v5.pdf). Acesso em: 10 abr. 2020.

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). **Portal de transparência**. 2020. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2020.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Geocapes** - Sistema de Informações Georreferenciadas. 2020. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: 09 abr. 2020.

DI FILIPPO, A. La visión centro-periferia hoy. **Revista de la CEPAL**, p. 175-185, 1998.

DOS SANTOS, T. Teoria da dependência: um balanço histórico e teórico. In: DOS SANTOS, T.; SEGRERA, F. L. **Los retos de la globalización**: ensayos en homenaje a Theotonio dos Santos. UNESCO, Unidad Regional de Ciências Sociales, 1998. v.1. p.1-53.

FRANCO, Frederico Souza Lima Caldoncelli; PEREIRA, Jose Luiz de Andrade Rezende. A evolução da pós-graduação na Rede Federal. In: SOUZA, Ruberley Rodrigues de (org.). **Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação na Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Goiânia, IFG, 2017. p. 103-128.

FREEMAN, Christoph. **Technology policy and economic performance**. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FREEMAN, Christoph. The 'National System of Innovation' in historical perspective. In: **Cambridge Journal of Economics**, 19, p.5-24, 1995.

FREITAS, Rony Claudio de Oliveira; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica: uma construção em rede. In: SOUZA, Ruberley Rodrigues de (org.). **Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação na Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Goiânia, IFG, 2017. p. 157-188.

GARFIELD, Eugene. Citation analysis as a tool in journal evaluation. In: **Science**, n.178, p.471-479, 1972.

GLÄNZEL, W.; LETA, J.; THIJS, B. Science in Brazil: part 1: a macro-level comparative study. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 67, n. 1, p. 67-86, 2006.

GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini et al. The influence of corresponding authorship on the impact of collaborative publications: a study on Brazilian institutions (2003-2015). **17th International Conference on Scientometrics & Informetrics**, Rome, Italy, set. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336210349\\_The\\_influence\\_of\\_correspondi](https://www.researchgate.net/publication/336210349_The_influence_of_correspondi)

ng\_authorship\_on\_the\_impact\_of\_collaborative\_publications\_a\_study\_on\_Brazilian\_institutions\_2003-2015. Acesso em: 26 jun. 2020.

\_\_\_\_\_. OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri de. **A inserção e o impacto internacional da pesquisa brasileira em “estudos métricos”**: uma análise na base Scopus. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 13, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

HALL, J. Sustainable development innovation; a research agenda for the next 10 years Editorial for the 10 Anniversary of the Journal of Cleaner Production. In: **Journal of Cleaner Production**, 10, p. 195–196, 2002.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini et al. Sociologia da ciência: primeiras aproximações ao campo. In: **Revista Tecnologia e Sociedade**, v.6, n.11, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2562>. Acesso em: 24 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. Sociologia da ciência, bibliometria e cientometria: contribuições para a análise da produção científica. In: **Anais do IV Seminário de Epistemologia e Teorias da Educação (EPISTED)**. Campinas: Faculdade de Educação/Unicamp, dezembro de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e unidade da federação com data de referência em 1º de julho de 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: 11 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. **Produto interno bruto dos municípios**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. (Contas Nacionais, n. 65,). Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101688\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101688_informativo.pdf). Acesso em: 09 abr. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Desenvolvimento humano nas macrorregiões brasileiras**: 2016. Brasília, DF: PNUD: IPEA: FJP, 2016.

\_\_\_\_\_. **Radar IDHM**: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período de 2012 a 2017. Brasília, DF: IPEA: PNUD: FJP, 2019.

JINHA, Arif E. Article 50 million: An estimate of the number of scholarly articles in existence. **Learned publishing**, v. 23, n.3, p. 258-263, July 2010.

LARIVIÉRE, Vincent; ARCHAMBAULT, Éric; GINGRAS, Yves. Long-term variations in the aging of scientific literature: from exponential growth to steady-state science (1900–2004). **Journal of the American Society for Information Science and Technology - JASIST**, v.59, n.2, p.288-296, 2008.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E.; ARROIO, Ana. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. In: \_\_\_\_\_. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, Contraponto, 2005. p. 17-50.

LETA, Jacqueline; GLÄNZEL, Wolfgang; THIJS, Bart. Science in Brazil: part 2: Sectoral and institutional research profiles. **Scientometrics**, v. 67, n. 1, p.87-105, 2006.

LEYDESDORFF, Loet. Theories of Citation? **Scientometrics**. v. 43, n. 1, p. 5-25, 1998.

LOZANO, R. et al. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 48, p. 10-19, 2013.

LUNDEVALL, Bengt-Ake; JOHNSON, Björn; ANDERSEN, Esben Sloth; DALUM, Bent National systems of production, innovation and competence building. In: **Research Policy**, 31, 213–231, 2002.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999.

MENON, M. G. K. **O papel da ciência no desenvolvimento sustentável**. In: Estudos Avançados, v. 6, n.15, p. 123-127, 1992.

MERTON, R. K. The Matthew Effect in Science. **Science**, v. 159, p. 56-63, 5 January, 1968.

\_\_\_\_\_. **The Sociology of Science**. Edited by Norman V. Storer. Chicago: Chicago University Press, 1973. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zPvcHuUMEMwC&oi=fnd&pg=PR9&dq=MERTON+K,+The+Sociology+of+Science&ots=x6UQVmc5zN&sig=MKBVbHBmtS0GE-6QhvJfgRMhd14#v=onepage&q=Matthew&f=false>. Acesso em: 29 ago. 2020.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Science and Engineering Indicators 2018**. Alexandria, VA: NSF, 2018. Disponível em: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/nsb20181.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. In: **Revista FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago. 2002.

ORTIZ, Renato. **A diversidade dos sotaques**: o inglês e as ciências sociais. Sociologias, Porto Alegre, v. 12, n. 24, maio/ago. 2010, p. 418-430.

\_\_\_\_\_. A procura de uma sociologia na prática. In: BOURDIEU, P. **Pierre Bourdieu**: sociologia. São Paulo: Ática, 1983. p. 7-36.

PÉREZ, Carlota. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. **Revista de la CEPAL**, n. 75, p. 105-136, dec., 2001. Disponível em: <http://www.economia.unam.mx/academia/inae/images/pdf/carlotaperezcepal75.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos. In: PÉREZ, Carlota. **Revoluciones tecnológicas y capital financeiro**: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza. México: Siglo XXI, 2004. p. 32-47.

\_\_\_\_\_. Technological revolutions and techno-economic paradigms. In: **Cambridge Journal of Economics**, v. 34, n.1, p. 185-202, 2010.

PÉREZ, M. C.; VÉLEZ, Y. M. **La teoría desarrollista de Raúl Prebisch y la política de industrialización en América Latina**. [S. l.]: Instituto Superior de Relaciones Internacionales “Raúl Roa García”, 2012.

POCIOVALISTEANU, Diana Mihaela et al. Innovation for sustainable development. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 133, p. 389-390, 2016.

PORTAL DA REDE FEDERAL. **Expansão da Rede Federal**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>. Acesso em: 02 abr. 2020.

PREBISCH, Raul. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. **Desarrollo económico**, v. 26, n. 103, p. 479–502, 1986.

\_\_\_\_\_. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns dos seus problemas principais. In: BIELSCHOWSKY, Ricardo (org.). **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. São Paulo: Record. 2000 a. v.1. p.70-136.

PRICE, D. J. de S. **Little science, big Science - and beyond**. New York: Columbia University Press, 1963.

\_\_\_\_\_. **O desenvolvimento da ciência**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

PRIYANTO, I. F. **From little science, to big Science and e-Science**: de Solla Price's thoughts & the current politics of education. [2011]. Disponível em: [https://www.academia.edu/4704977/From\\_Little\\_Science\\_to\\_Big\\_Science\\_and\\_e-Science](https://www.academia.edu/4704977/From_Little_Science_to_Big_Science_and_e-Science). Acesso em: 22 mar. 2020.

QUEIROZ NETO, José Pinheiro de; PEREIRA, José Luiz de Andrade Rezende; HIROSHI NAKA, Marco. A evolução da pesquisa na Rede Federal. In: SOUZA, Ruberley Rodrigues de (org.). **Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação na Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Goiânia, IFG, 2017. p. 35-45.

REDE Federal de Educação Profissional e Tecnológica: 110 anos: 1909-2019. Disponível em: <http://110anos.redefederal.org.br/#inicio>. Acesso em: 05 abr. 2020.

ROMANCINI, Richard. O que é uma citação?: a análise de citações na ciência. **Intexto**, Porto Alegre: UFRGS, v. 2, n. 23, p. 20-35, jul./dez. 2010.

ROYAL SOCIETY. **Knowledge, networks and nations**: global scientific collaboration in the 21st century. London: The Royal Society, 2011. Disponível em: <https://royalsociety.org/policy/projects/knowledge-networks-nations/report/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SANTIN, Dirce Maria; VANZ, Samile Andrea de Souza; STUMPF, Ida Regina Chittó. Internacionalização da produção científica brasileira: políticas, estratégias e medidas de avaliação. **RBPG**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 81-100, jan./abr. 2016.

SANTOS NETO, Amâncio Cardoso dos. Da Escola de Aprendizizes ao Instituto Federal de Sergipe: 1909 – 2009. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, Brasília, DF, v. 2, n. 2, p. 25-39, nov., 2009. Disponível em: [http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940/pdf\\_1](http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2940/pdf_1). Acesso em: 10 abr. 2020.

SAVIOTTI, Pier Paolo. Crescimento da variedade: implicações políticas para os países em desenvolvimento. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, Contraponto, 2005. p. 291-320.

SHILS, Edward. **Centro e Periferia**. Lisboa: Difel, 1992.

SIDONE, Otávio José Guerci; HADDAD, Eduardo Amaral; MENA-CHALCO, Jesús Pascual. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. In: **Transinformação**, Campinas, v.28, n.1, p.15-31, jan./abr., 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2318-08892016002800002>. Acesso em: 05 abr. 2020.

SOARES, Maria Clara Couto; CASSIOLATO, José Eduardo. Innovation Systems and Inclusive Development: Some evidence based on empirical work. In: **International Workshop and Journal Special Issue on “New Models of Innovation for Development”**, Manchester, UK: Manchester, University, 4-5 July, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC. **2019**: A política brasileira de CT&I e as manifestações da comunidade científica. São Paulo: SBPC, 2019.

SPINAK, E. Indicadores cientiométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/795/826>. Acesso em: 14 set. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA – SUDAM. **Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA)**: 2020-2023. Belém: SUDAM, 2020.

TOLLEFSON, Jeff. China declared largest source of research articles. **Nature**, 553, n.25, January 2018. Disponível em: <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-018-00927-4/d41586-018-00927-4.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

VAL, Adalberto Luiz. Amazônia: reflexões pra o Plano Nacional de Pós-Graduação: 2011-2020. In: COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020: documentos setoriais**. Brasília, 2010. v.2. p.95-116. Disponível em: [https://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG\\_Miolo\\_V2.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG_Miolo_V2.pdf). Acesso em: 14 abr. 2020.

VANZ, Samile Andréa de Souza; CAREGNATO, Sônia Elisa. Estudos de Citação: uma ferramenta para entender a comunicação. **Em Questão**, v. 9, n. 2, p. 295-307, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/75>. Acesso em: 2 abr. 2020.

VELHO, L. Como medir a Ciência? **Revista brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 16, n.1, p.35-41, jan/fev, 1985.

VERMEULEN, Niki; PENDERS, Bart. Big Science. In: **Encyclopedia of Earth: contente, credibility e community**, Washington, oct., 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/899446/Big\\_Science](https://www.academia.edu/899446/Big_Science). Acesso em: 10 fev. 2020.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães et al. Bertha Becker e a Amazônia. In: **Biblio 3W: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona, v.19, n.4, 25 dez. 2014. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1103-4.htm>. Acesso em: 10 abr. 2020.

VOLLENBROEK, Frans A. Sustainable development and the challenge of innovation. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 10, p. 215-223, 2002.

WAGNER, Caroline S.; KIM, Dae Joong. The Price of Big Science: saturation or abundance in Scientific Publishing? **Policy and Complex Systems**, v.1, n.1, Spring 2014. Disponível em: [https://www.academia.edu/29764726/The\\_Price\\_of\\_Big\\_Science\\_Saturation\\_or\\_Abundance\\_in\\_Scientific\\_Publishing\\_Policy\\_and\\_Complex\\_Systems\\_-\\_Volume\\_1\\_Issue\\_1\\_-\\_Spring\\_2014](https://www.academia.edu/29764726/The_Price_of_Big_Science_Saturation_or_Abundance_in_Scientific_Publishing_Policy_and_Complex_Systems_-_Volume_1_Issue_1_-_Spring_2014). Acesso em: 6 abr. 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.