



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciência, tecnologia e inovação: fatores de progresso e de desenvolvimento 3 / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-750-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.502210612>

1. Ciência. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 601

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A nossa sociedade está em constante evolução em todas as áreas do conhecimento. Esta obra pretende apresentar o panorama atual relacionado a ciência, a tecnologia e a inovação, com foco nos fatores de progresso e de desenvolvimento. Apresentando análises extremamente relevantes sobre questões atuais, por meio de seus capítulos.

Estes capítulos abordam aspectos importantes, tais como: avaliar a influência do uso de jogos lúdicos no aprendizado da tabela periódica em aulas de química; um relato de experiência sobre um processo seletivo, formação e posterior contratação de desenvolvedores de softwares para uma empresa do ramo da tecnologia; o desenvolvimento de empresas de base científica e tecnológica por meio de suporte individualizado e transferência de conhecimento; uma reflexão sobre o campo educacional e suas inquietações e adaptabilidades frente a crescente digitalização condicionada, assim como as consequências educacionais em período atípico de pandemia do novo corona vírus pelo mundo; a implementação de clubes de robótica e automação, na forma de ação extensionista em estabelecimentos de ensino, como modalidade de produto educacional; a coleta de dados de imóveis pelo Poder Público, através do método de automatização chamado de web crawler; a avaliação da influência da estrutura bruta de solidificação (grãos equiaxiais e colunares) nos processos posteriores de conformação plástica e respectivos tratamentos térmicos; analisar como o uso de jogos eletrônicos pode ser aliado ao ensino da Matemática para o desenvolvimento de uma aprendizagem efetiva e contínua; o estudo da influência da topografia na molhabilidade de superfícies tratadas a plasma; um modelo conceitual de projeto integrador (PI) para engenharias EaD no modelo híbrido de uma IES de SC; uma série de etapas propostas para facilitar a criação e o voo de um enxame de drones, fornecendo assim um guia para o desenvolvimento de diferentes tipos de enxames; e uma proposta de integração de dois manipuladores robóticos devido suas versatilidades em se adequarem a diversas situações em relação a outras máquinas.

Nesse sentido, esta obra é uma coletânea, composta por excelentes trabalhos de extrema relevância, apresentando estudos sobre experimentos e vivências de seus autores, o que pode vir a proporcionar aos leitores uma oportunidade significativa de análises e discussões científicas. Assim, desejamos a cada autor, nossos mais sinceros agradecimentos pela enorme contribuição. E aos leitores, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de boas reflexões.


Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BUSCA PELA TERCEIRIZAÇÃO EM P&D, O CASO DO CETENE NO NORDESTE DO BRASIL


Amilcar Baiardi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106121>

CAPÍTULO 2..... 36

APLICAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA MELHOR COMPREENSÃO DA TABELA PERIÓDICA

Luís César Rodrigues da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106122>

CAPÍTULO 3..... 47

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS EM PROCESSOS DE FORMAÇÃO NA ÁREA TECNOLÓGICA

Rafael Aguilár Magalhães


Angelita Minetto Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106123>

CAPÍTULO 4..... 56

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PRÁTICA PEDAGÓGICA SEGUNDO VYGOTSKY

Dianne Fabhrícia Meireles Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106124>

CAPÍTULO 5..... 64

BLOOMBTECH - FLORESCENDO INCUBADORAS E INCUBADAS EM MINAS GERAIS

Ana Carolina Calçado Lopes Martins

Artur Tavares Vilas Boas Ribeiro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106125>

CAPÍTULO 6..... 69

CIBRIDISMO E APRENDIZAGEM UBÍQUA: A UTILIZAÇÃO DO INSTAGRAM COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL NO ENSINO ACADÊMICO

Yubis Pereira Martins

Célia Regina Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106126>

CAPÍTULO 7..... 79

CLUBES DE ROBÓTICA E AUTOMAÇÃO: UMA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO


Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106127>

CAPÍTULO 8..... 86

COLETA DE DADOS DE IMÓVEIS DE FORMA AUTOMATIZADA PARA FINS DE POLÍTICAS PÚBLICAS


Caroline Bernardo Silva
Eduardo Schmidt Longo
Everton da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106128>

CAPÍTULO 9..... 95

COMPARATIVO DE PRODUCTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CARTAS GEOTÉCNICAS Y MAPAS DE VULNERABILIDAD


Clayson Marlei Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106129>

CAPÍTULO 10..... 103

CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIA CUIDATIVO-EDUCACIONAL PARA PREVENÇÃO DE GEO-HELMINTÍASES ENTRE RIBEIRINHOS DA AMAZÔNIA PARÁ-BRASIL


Horácio Pires Medeiros
Ana Paula da Silva Barbosa
Francisca Maynara de Aguiar Bastos
João Paulo Lima da Silva
Kaliandra Moraes de Araújo
Lucas Deyver da Paixão Lima
Thayse Kelly da Silva Martino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061210>

CAPÍTULO 11..... 117

DIGITALIZAÇÃO DO QUITUTES MIRABAL EM PARCERIA COM O PROJETO E.LAS DA ENACTUS UFRGS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19


Sérgiane Mara Campos Pereira
Laura Koenig Schmitt
Hellena Silva Leão






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061211>

CAPÍTULO 12..... 123

ESTADO FUNCIONAL DO PACIENTE APÓS ALTA IMEDIATA DA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Karolina Duarte Junqueira
Matheus Carvalho Pereira Santiago
Aline Alves da Silva
Yago da Costa
Ana Cláudia Antônio Maranhão Sá


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061212>

CAPÍTULO 13.....	131
ESTUDO DO PROCESSO DE DEFORMAÇÃO E RECRISTALIZAÇÃO DE UMA LIGA DE AL 4,5% CU	
Bruna Gobbi Garcia	
Mirian de Lourdes Noronha Motta Melo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061213	
CAPÍTULO 14.....	145
EXPERIMENTO COM JOGOS ELETRÔNICOS NO 7º ANO DO FUNDAMENTAL II DA ESCOLA DUQUE DE CAXIAS	
Leandro dos Santos Almeida	
Annelise Maymone	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061214	
CAPÍTULO 15.....	163
INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA NA MOLHABILIDADE EM SUPERFÍCIES DE TITÂNIO TRATADAS POR OXIDAÇÃO A PLASMA	
Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto	
Marco Aurélio Medeiros da Silva	
Bruno de Macedo Almeida	
Ângelo Roncalli Oliveira Guerra	
Ana Beatriz Villar Medeiros	
Renivânia Pereira da Silva	
Tereza Beatriz Oliveira Assunção	
Clodomiro Alves Junior	
Karina e Silva Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061215	
CAPÍTULO 16.....	178
INTRODUÇÃO AO FUNCIONAMENTO DE CARROS ELÉTRICOS: UMA REVISÃO	
Sheilla Caroline de Lima	
Artur Saturnino Rodrigues	
Victor Augusto Nascimento Magalhães	
Izaldir Ângelo Pereira Lopes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061216	
CAPÍTULO 17.....	196
JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ZOOLOGIA	
Luciana de Lima	
Robson Carlos Loureiro	
Igor Moura Barbosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061217	
CAPÍTULO 18.....	209
PROPOSTA DE UM MODELO CONCEITUAL DE PROJETO INTEGRADOR PARA	

ENGENHARIAS EAD DO MODELO HÍBRIDO

Jean Marcelo Dias

Ana Carolina Braga Kodum

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061218>

CAPÍTULO 19..... 224

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ENJAMBRE DE DRONES

Carlos Alberto Guizar Gómez

José Luis Guevara Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061219>

CAPÍTULO 20..... 236

QUALIDADE DE VIDA DE CRIANÇAS USUÁRIAS DE IMPLANTE COCLEAR


Patricia Haas

Fernanda Soares Aurélio Patatt

Laura Faustino Gonçalves

Karina Mary de Paiva

Beatriz Vitorio Ymai Rosendo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061220>

CAPÍTULO 21..... 256

QUALIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SOLDAGEM DOS AÇOS AUSTENÍTICOS PARA OS INTERNOS DE REATORES NUCLEARES

Ademir Antonio Fraga Ribeiro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061221>

CAPÍTULO 22..... 269

REVOLUCIÓN DIGITAL DEL BIG DATA Y MINERÍA DE DATOS: SU IMPACTO SOCIAL

Wendy Daniel Martínez

Luis Alejandro Santana Valadez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061222>

CAPÍTULO 23..... 280

UMA REFLEXÃO SOBRE A EVOLUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO NOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

Cássia Viviani Silva Santiago

Nayara Gonçalves Lauriano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061223>

CAPÍTULO 24..... 294


USO DA ROBÓTICA COOPERATIVA PARA A MANUFATURA ADITIVA METÁLICA EM PROCESSOS DE SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO

Fagner Guilherme Ferreira Coelho

Alexandre Queiroz Bracarense

Eduardo José Lima II

Diego Raimundi Corradi
Ariel Rodrigues Arias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061224>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	307
ÍNDICE REMISSIVO.....	308

UMA REFLEXÃO SOBRE A EVOLUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO NOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 06/09/2021

Cássia Viviani Silva Santiago

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
Juiz de Fora - Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/3761099887137867>

Nayara Gonçalves Lauriano

Universidade Federal de Viçosa (UFV)
Viçosa - Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7573151815768248>

RESUMO: A tendência atual de internacionalização do mercado configura uma nova situação socioeconômica mundial, na qual a tecnologia e a inovação são elementos chave para o desenvolvimento econômico de um país e para a ampliação da competitividade sistêmica de suas empresas. Esta visão ressalta a necessidade de estudar o Sistema Nacional de Inovação como um sistema que está composto por um conjunto de atores inter-relacionados, trabalhando juntos num conjunto específico de relações, as quais dão origem a todo o rendimento e comportamento do sistema. Nesta linha, considera-se que os sistemas nacionais são distintos por seus diferentes sistemas, estruturas e orientações de cada economia. Os países em desenvolvimento, como o caso brasileiro, enfrentam desafios e oportunidades frente às novas formas de estrutura do mercado. Este artigo tem o objetivo de explorar a realidade atual do sistema brasileiro de inovação, baseado

numa revisão bibliográfica iniciada no final dos anos 90 e atualizada recentemente. Trata-se de fazer uma exploração para identificar seu estado atual de desenvolvimento e comparar a realidade dos anos 90, para identificar se o referido sistema apresentou alguma evolução satisfatória ou não durante o período estudado. Consideramos que é fundamental que o governo brasileiro atue no sentido de conscientizar a sociedade para a criação de uma mentalidade inovadora e adotar políticas tecnológicas que apoiem este objetivo de forma mais estável e contínua dentro das possibilidades reais do país.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação Tecnológica; Sistema Nacional de Inovação; Desenvolvimento Científico e Tecnológico; Sistema Brasileiro de Inovação.

A REFLECTION ON THE EVOLUTION OF THE BRAZILIAN NATIONAL INNOVATION SYSTEM IN THE LAST TWENTY YEARS

ABSTRACT: The current trend of internationalization in the market is a new world socio-economic situation, in which the technology and innovation are key elements for economic development of a country and for expansion of the systemic competitiveness of its companies. This view highlight the need of study National Innovation System as a system that is composed of a set of interrelated actors, working together in a specific set of relations, which give rise to all the performance and behavior of the system. In this line of thought, it is considered that the national systems are distinct by their different systems, structures and guidelines of each economy.

Developing countries, such as the Brazilian case, face challenges and opportunities in the face of new forms of market structure. This paper aims to explore the reality of the Brazilian innovation system, based on bibliographic review begun in the late 90's and updated recently. It is about making an exploration to identify its current state of development and to compare the reality of 90's, to identify if referred system presented some satisfactory evolution or not during the studied period. It is considered that is fundamental that the Brazilian government acts to make society aware of creation of an innovative mentality and adopt technological policies that support this objective in a more stable and continuous way within real possibilities of the country.

KEYWORDS: Technological Innovation; National Innovation System; Scientific and Technological Development; Brazilian Innovation System.

1 | INTRODUÇÃO

A tendência atual de internacionalização do mercado tem configurado uma nova situação socioeconômica mundial, em que a tecnologia e a inovação são elementos chaves para o desenvolvimento econômico de um país e a expansão da competitividade sistêmica de suas empresas. Como consequência, os governos atuais buscam estimular a modernização tecnológica e a melhoria da competitividade do setor industrial através da abertura da economia aos fluxos internacionais de comércio, capital e tecnologia, forçando as empresas a melhorar a produtividade e qualidade de seus processos e produtos, e a desenvolver uma política tecnológica implícita que gera uma tendência à incorporação de inovações.

Nesse sentido, as sociedades que sejam capazes de gerar e converter de maneira rentável os avanços científicos e tecnológicos em produtos e/ou serviços postos no mercado, possivelmente serão as que terão melhores possibilidades de ocupar as posições de liderança no futuro socioeconômico.

Uma forma moderna e eficiente de estudar a inovação tecnológica está baseada na consideração de que todos os agentes da sociedade são partes integrantes dos chamados **Sistemas Nacionais de Inovação**. Alguns autores são considerados referência para os interessados em estudar o Sistema Nacional de Inovação: Christopher Freeman, Richard Nelson e Ben A. Lundvall. Eles consideram que os sistemas são compostos por atores, que se interagem na produção, difusão e uso de novos conhecimentos economicamente úteis.

A partir das considerações conceituais, vale destacar que a diversidade dos atores institucionais e as formas de atuação variam de país a país e estão baseadas nas características dinâmicas específicas de cada componente, suas estruturas e orientações de cada economia. Pode-se dizer que o Sistema Nacional de Inovação de cada país reflete, de forma dinâmica e permanente, a articulação entre a política de inovação e os agentes responsáveis pelo processo de decisão. Nesta linha, que os sistemas nacionais são considerados distintos por seus diferentes sistemas, estruturas e orientações de cada economia.

Os países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, enfrentam desafios e oportunidades frente às novas formas de estrutura de mercado. Por um lado, é difícil enfrentar a concorrência quando os números globais indicam que os investimentos brasileiros em Ciência e Tecnologia estão muito abaixo das nações desenvolvidas. Os investimentos do setor privado em P&D são insignificantes, isto devido ao que o setor industrial não tem se conscientizado da importância da inovação para o aumento da competitividade. Por outro lado, somente uma visão integrada dos múltiplos fatores responsáveis pela competitividade da indústria poderá levar o país ao desenvolvimento desejado.

O presente artigo tem o objetivo de explorar a realidade atual do sistema brasileiro de inovação, baseado em uma revisão bibliográfica iniciada no fim dos anos 90 e então atualizada. Se trata de realizar uma exploração para identificar seu estado atual de desenvolvimento e comparar a realidade dos anos 90, para identificar se o referido sistema tem evoluído de maneira satisfatória ou não.

21 O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NO BRASIL: BREVE RETROSPECTIVA

A política tecnológica do Brasil foi, desde o início dos anos 50, marcada pela forte intervenção do Estado, tendo como característica o afastamento do setor produtivo, sobretudo até meados dos anos 90, e a formação de “alianças de interesses entre cientistas e militares” (SCT, 1991 p.2). Em alguns períodos, os instrumentos de política trataram a área de ciência e tecnologia como prioridade para a competitividade industrial e o desenvolvimento autossustentável do país. Em outros, tem recebido tratamento mais secundário.

Goldemberg (1990) afirma que o processo de institucionalização de uma política de ciência e tecnologia no Brasil começou a ser desenhado especialmente a partir dos anos 50, identificada em quatro períodos diferentes: o *primeiro período*, de 1951 a 1964, tem como marco a criação do “Conselho Nacional de Pesquisa” (CNPq) e da “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES), com o objetivo de possibilitar a formação de pesquisadores e apoiar a criação e fortalecimento de grupos científicos, através da concessão de bolsas de estudo e de auxílio à pesquisa.

No *segundo período*, de 1964 a 1974, foram criadas instituições e instrumentos para atender a demanda crescente no campo tecnológico. Não houve grandes avanços tecnológicos, mas foi um período marcado pela criação de institutos de pesquisa e centros de P&D. Foram criados: o “Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico”, vinculado ao “Banco Nacional de Desenvolvimento” (BNDES) para financiar as atividades de P&D e formar pessoal técnico para as empresas nacionais e; a “Financiadora de Estudos e Projetos” (FINEP), com funções de fomento complementares as do CNPq. Considera-se que a consolidação da política científica e tecnológica ocorreu especialmente no período

de 1968-1973, quando o país atravessou um forte desenvolvimento, conhecido como o “milagre brasileiro” (Marcovitch e Medeiros, 1991).

Os anos de 1974 a 1984 marcam o *terceiro período*, que está caracterizado por uma intensa aproximação dos setores de pesquisa e pela preocupação com a atividade tecnológica do país. Neste período o CNPq é transformado em “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” e é criado o “Conselho Científico e Tecnológico” como organismo normativo superior da área de Ciência e Tecnologia. Neste período, «o nível de diversificação do tecido industrial, assim como a produção nacional já eram significativos, no entanto, a capacitação tecnológica interna do país ainda era insuficiente (Coutinho e Ferraz, 1994).

No *quarto período* de 1984 a 1990, vale destacar: a implantação da Reserva de Mercado para a Informática, em 1984, e a criação do “Ministério de Ciência e Tecnologia” (MCT), em 1985. A criação do MCT buscava ampliar a ação do governo na área tecnológica, criando um “Programa de Formação de Recursos Humanos nas Áreas Estratégicas”. Outra iniciativa se refere ao “Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico”, que estabeleceu novas normas com destaque à importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país (BAUMGARTEN, 2008, p.121).

A adoção de novas medidas para incentivar a competitividade industrial começou a partir de 1990. A partir deste ano, os investimentos empresariais para a capacitação tecnológica mereceram tratamento privilegiado. Foram estruturados novos programas para fortalecer a competitividade do tecido industrial brasileiro, tais como: “Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade”; “Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria”, o “Programa de Apoio ao Comércio Exterior”: e “Programa de Competitividade Industrial” (SILVA; MELO, 2001).

Durante o período de 1995-1998, o principal instrumento de planejamento do governo foi o “Plano Plurianual”. Tem que destacar também a criação do “Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia em 1996, vinculado diretamente à Presidência da República como um órgão de assessoria especial, com a finalidade principal de formulação e implementação de uma política científica e tecnológica. A meta principal era a centralização das decisões, em um período de escassez de recursos (SERAFIM; DAGNINO, 2011).

Na visão de Corder (2006), as políticas de ciência e tecnologia implementadas durante o período de 1999 até 2002, dentro do foco do Sistema Nacional de Inovação, seguiram a tendência internacional, com a incorporação da inovação em suas diretrizes principais. Durante o período de 2003 - 2006 houve certa continuidade na área de ciência e tecnologia. Foi estruturado um plano de ação do MCT que apresentou uma Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

No período de 2007-2010 foram definidas algumas iniciativas, ações e programas para dar ênfase no papel da Ciência, Tecnologia e Inovação para promover o desenvolvimento do país. Vale destacar a realização da “4ª Conferência Nacional de CT&I”, em maio de

2010, que definia as prioridades de ação do PACTI 2007-2010. O governo posterior iniciado em 2011 tinha a intenção de dar continuidade ao PACTI 2007-2010 através da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação que foi concebida para articular com a política industrial brasileira representada pela PITCE, a Política de Desenvolvimento Produtivo e pelo “Plano Brasil Maior”, lançado em agosto de 2011. O plano tinha a Ciência Tecnologia e Inovação como diretrizes centrais da política do governo, juntamente com o Plano de Desenvolvimento da Educação, entre outros. (MCTI,2012).

Finalmente, podemos dizer que, a partir dos anos 2000, o governo elabora políticas de incentivos à inovação com destaque para a criação da Lei de Inovação em 2004; a Lei do Bem em 2008 e; a criação da “Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial”.

3 I INDICADORES NACIONAIS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Nos últimos vinte anos, a população residente no Brasil cresceu cerca de 31% e o país tem quase 205 milhões de habitantes e um Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente 5.900 bilhões de reais em 2015 (Quadro 3.1).

	1995	2010	2011	2012	2013	2014	2015
População Residente							
Total (milhões de habitantes)	155,8	195,48	197,39	199,24	201,03	202,76	204,9
PIB							
Valor em bilhões de reais*	675,8	3.886	4.374	4.806	5.316	5.687	5.904

Quadro 3.1: População Residente e PIB 1995-2015

Fontes: MCTI (2012); IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-valores-correntes>. Acesso em 12/01/2017. Nota: (*) Valor em US\$ Bilhões de 1995.

Pode-se dizer que até os anos 1995 o Sistema de Inovação brasileiro esteve marcado por uma forte intervenção do Estado. A principal fonte de financiamento para as atividades científicas e tecnológicas era o gasto público. Em 1995, os gastos do governo representavam 69% do gasto global do país. No entanto, a partir dos anos 2005 esta tendência foi mudando. Em 2010 os gastos em C&T do governo representava aproximadamente 53% dos gastos totais. As empresas representavam cerca de 47% dos gastos totais (Quadro 3.2).

Fonte de Recursos	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Recursos públicos	4107*	14.647	15.847	19.083	20.511	21.103	23.039
Recursos privados	550*	14.809	15.931	17.545	18.686	19.782	20.710
Total	4657*	29.456	31.778	36.628	39.197	40.884	43.749

Quadro 3.2: Gastos em C&T por Fonte de Recursos

Fonte: MCTI (2017). Nota: (*) Considerando valor do dólar em 0,97 no ano de 1995.

O investimento em ciência e tecnologia no Brasil em 1995 era de 0,88 do PIB. Os dados indicam que os gastos em C&T como porcentagem do PIB oscilaram, durante o período de 2009 e 2014, entre 1,12 e 1,27 do PIB, alcançando seu nível mais alto durante o ano 2014. Segundo dados do MCTI, o Brasil gastou em 2009, 37.285,3 milhões de reais, o que representou 1,12 do PIB. Entre 2009 e 2014 esta porcentagem oscilou entre 1,12 e 1,27.

Neste sentido, é possível verificar que nos últimos vinte anos o Brasil tem experimentado certo aumento de gastos em ciência e tecnologia e esta tendência se faz notar na porcentagem que esses valores representam respeito ao PIB do período. Ainda, ao comparar os gastos em C&T nos países mais desenvolvidos, nota que o Brasil ainda possui muito a melhorar neste indicador. O Quadro 3.3 mostra a evolução do montante de gastos em ciência e tecnologia experimentada pelo Brasil.

PIB	1995	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gastos em C&T (GCT)	6,00*	37.285,3	45.072,9	49.875,9	54.254,6	63.748,6	73.259,6
GCT/PIB	0,88	1,12	1,16	1,14	1,13	1,2	1,27

Quadro 3.3: Gastos em Ciência e Tecnologia como Porcentagem do PIB no Brasil

Fonte: MCTI (2017). Nota: Valores em US\$ bilhões de 1995.

No que se refere ao número de pessoal envolvido em atividades de P&D, segundo o MCTI os dados indicam que a situação tem melhorado consideravelmente tendo em consideração que o total de pesquisadores em grupos de pesquisa se multiplicaram por quase 5,5 vezes chegando a um total de 83.170 doutores; o mesmo ocorreu com os mestres que alcançaram cerca de 104.000; 6.630 pesquisadores com nível de especialização, e 40.222 pessoas com I e II graus. O setor empresarial também tem dado um grande salto no que se refere à contratação de profissionais com nível de doutorado (1.444), porém ainda prevalece a grande maioria de profissional com I e II graus (35.305). Isto indica que as empresas brasileiras tendem a contratar profissional com mais baixa qualificação (Quadro 3.4).

Categoria	1995			2010		
	Grupos de Pesquisadores (GP)	Apoio à P&D nos GP	Setor Empresarial Estatal e Privado	Grupos de Pesquisadores (GP)	Apoio à P&D nos GP	Setor Empresarial Estatal e Privado
Doutorado	14.913	163	-	83.170	-	1.444
Mestrado	17.707	562	-	103.988	-	4.568
Especializados	4.434	3.197	-	6.639	-	-
I e II graus	-	5.402	-	40.222	20.334	35.305
Técnicos Nível Superior	-	-	3.258	-	-	-
Técnicos Nível Mediano	-	-	3.109	-	41.043	-
Apoio Administrativo	-	-	1.552	-	-	-
Não informado	248	611	-	778	66.678	19.466
Total	37.300	9.935	7.919	234.797	128.056	

Quadro 3.4: Pessoal ligado à Ciência e Tecnologia por categoria (2010)

Fonte: MCTI (2017).

Ao analisar os dados referentes à formação de equipes de pesquisa, podemos observar um aumento geral das bolsas de estudo concedidas pelos principais órgãos de fomento à pesquisa. Nota-se claramente uma tendência de privilegiar as bolsas no país. No ano de 1995 cerca de 95% das bolsas concedidas eram para universidades brasileiras e somente 5% de bolsas para o exterior. Passados 18 anos (em 2013) a situação permanecia no mesmo (Quadro 3.5).

Órgão / Destino	1995	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CNPq	52.041	59.663	66.835	78.067	90.885	90.885	96.111
País	49.909	59.111	66.256	77.629	89.610	88.546	88.148
Exterior	2.32	551	579	437	494	2.339	7.963
CAPES	25.523	46.440	51.499	63.009	78.432	89.887	87.678
País	23.578	42.305	47.153	58.107	72.071	77.904	87.678
Exterior	1.945	4.135	4.346	4.902	6.361	11.983	-
Total	77.564	106.103	118.334	141.076	169.317	180.772	183.789
País	73.487	101.416	113.409	135.736	161.681	166.450	175.826
Exterior	4.077	4.686	4.925	5.339	6.855	14.322	7.963

Quadro 3.5: Bolsas de Estudos Concedidas no País e no Exterior: CNPq e CAPES

Fonte: MCTI (2017).

Outra importante realidade a destacar é que as diferenças regionais no Brasil são muito significativas e perceptíveis em relação a vários aspectos. Embora o país goze de uniformidade linguística pouco comum para um país com suas grandes dimensões, os aspectos culturais, étnicos e, principalmente, econômicos são bem diferenciados. Uma análise da distribuição regional dos recursos do CNPq representa um reflexo desta situação relacionado aos esforços diferenciados em ciência e tecnologia do país. O Quadro 3.6 apresenta a distribuição regional das bolsas concedidas pelo CNPq, assim como o total de recursos aplicados entre os anos de 1995, 2015 e 2016.

Região	Gastos de Fomento (%)			Nº Bolsas (país + exterior)			Nº Projetos de Apoio à Pesquisa		
	1995	2015	2016	1995	2015	2016	1995	2015	2016
Norte	1,58	3,8	3,8	1,42	4,6	4,6	1,42	4,9	4,0
Nordeste	9,94	16,4	15,5	13,01	17,6	17,5	13,01	19,9	18,4
Centro-Oeste	5,65	10,0	10,4	7,99	9,3	9,2	7,99	9,7	10,0
Sudeste	67,81	51,9	52,9	59,69	50,9	51,5	59,69	43,4	46,2
Sul	15,02	18,0	17,4	17,89	17,59	17,2	17,89	22,1	21,4

Quadro 3.6: Distribuição Regional do Total de Recursos para Apoio à Pesquisa

Fonte: CNPq.

Segundo os dados do Quadro 3.6, fica evidenciada a grande diferenciação da Região Sudeste em relação às demais. O governo federal realizou a criação de programas com o objetivo principal de reduzir as desigualdades regionais. No entanto, os resultados mais recentes da atuação regional em ciência e tecnologia não demonstram uma melhor distribuição dos recursos. Os dados indicam que vinte anos se passaram e as diferenças entre as regiões continuam no panorama brasileiro.

Os dados revelam um importante crescimento da produção científica brasileira nos últimos dez anos. Contudo, a participação brasileira na produção científica mundial era de 0,79 do total mundial de artigos científicos em 1996, alcançou 1,87 em 2007 e chegou a 2,47 em 2014. Esse crescimento é ainda considerado muito pequeno em comparação com a produção mundial (Quadro 3.7).

Ano	Brasil	Mundo	% de Brasil em relação ao Mundo
1996	8.694	1.095.941	0,79
2005	24.920	1.674.645	1,49
2006	32.187	1.763.602	1,83
2007	34.902	1.862.243	1,87
2008	40.197	1.938.656	2,07
2009	44.018	2.040.665	2,16
2010	47.362	2.152.206	2,20
2011	51.342	2.288.154	2,24
2012	56.436	2.355.174	2,40
2013	59.012	2.438.393	2,42
2014	61.418	2.490.293	2,47

Quadro 3.7: Número de artigos brasileiros e do mundo publicados em periódicos científicos 1996-2014
 Fontes: SCImago Journal & Country Rank., <http://www.scimagojr.com> (acesso em 04/01/2017) e MCTI (2017).

Em relação à propriedade intelectual, as estatísticas de patentes são pouco utilizadas no Brasil, no entanto elas podem dar uma aproximação da realidade da atividade tecnológica no país. Ao observar os dados totais de patentes concedidas no Brasil é possível observar que em dezoito anos o aumento de patentes de invenção concedidas é considerado muito pouco significativo, passando de um total de 2.660 no ano 1995 para 2.968 no ano 2013 (Quadro 3.8). Além disso, tal crescimento não significa que a atividade tecnológica aumentou nas mesmas proporções. Isto é, devido ao fato de que muitas das patentes pertencem a empresas multinacionais que as detêm, como forma de assegurar o uso futuro no mercado nacional.

País de Residência	1995	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brasil	526	233	340	313	380	363	385
(%)		9,3	12,2	9,6	11,0	12,8	13,0
Exterior	2.134	2.283	2.440	2.931	3.064	2.467	2.583
(%)	80,2	90,7	87,8	90,4	89,0	87,2	87,0
Total	2660	2.516	2.780	3.244	3.444	2.830	2.968
(%)	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quadro 3.8: Patentes de Invenção Concedidas no Brasil, de acordo com o País de Residência do Pesquisador

Fonte: MCTI (2017).

Considera-se que a baixa porcentagem de patentes nacionais pode ser uma consequência do investimento escasso em Ciência e Tecnologia com apenas 1,27 do PIB em 2014 (Quadro 3.3); e da tradição da indústria brasileira que prefere a importação de tecnologia ao invés do desenvolvimento tecnológico interno. Em relação à inovação nas empresas brasileiras os dados referentes ao período de 2000 a 2011, indicam que a proporção de empresas industriais que realizam P&D continuamente tem diminuído, representando em 2011 3,7% do total de empresas (Quadro 3.9).

Ano	Total de Empresas	Com atividades contínuas de P&D interno	%
2000	72.006	3.178	4,4
2003	84.262	2.432	2,9
2005	91.054	2.770	3,0
2008	100.496	3.019	3,0
2011	116.633	4.291	3,7

Quadro 3.9: Número e Porcentagem de Empresas Industriais Brasileiras que realizam P&D continuamente

Fonte: MCTI (2017).

Além disso, o Quadro 3.10 apresenta o perfil de empresas brasileiras de acordo com as atividades industriais. Os dados indicam que as indústrias de transformação são as que mais desenvolvem inovações de produto e/ou processo, seguido de longe pelo setor de serviços.

Setor de Atividade	Empresas					
	2009-2011			2012-2014		
	Inovação de produto e/ou processo	Somente projetos incompletos e/ou abandonados	Somente inovações organizacionais e/ou de marketing	Inovação de produto e/ou processo	Somente projetos incompletos e/ou abandonados	Somente inovações organizacionais e/ou de marketing
Indústrias extrativas	458	129	1 146	1 138	168	563
Indústrias de transformação	41 012	2 615	40 166	41 850	3 310	39 325
Eletricidade e gás	222	60	128	137	171	84
Serviços	4 258	354	3 516	4 569	161	4 676

Total	45 950	3 158	44 955	47 693	3 810	44 649
--------------	---------------	--------------	---------------	---------------	--------------	---------------

Quadro 3.10: Tipos de inovação realizados de acordo com as atividades da indústria

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (2014).

Em relação aos meios de apoio à inovação das empresas brasileiras, são identificados diferentes mecanismos para aumentar a performance inovadora e acelerar as transformações do país em direção à economia do conhecimento (Quadro 3.11).

Mecanismos de apoio financeiro	Modalidade de apoio financeiro	Ano de criação
“Pappe Subvenção”	Subsídio para o financiamento da inovação através das instituições estatais e locais.	2006
“Projetos de Inovação Tecnológica de MPes em Cooperação com Instituições Científicas e Tecnológicas”	Apoio financeiro não reembolsável para projetos de inovação de produtos e processos de PMEs, em cooperação com os Institutos Científicos e Tecnológicos.	2005
“Programa Juro-Zero”	Financiamento de investimento para a inovação através de instituição estatal.	2004/ Efetuada em 2006
“Projeto Inovar”	Capitalização dos fundos de investimentos para a consolidação da indústria de <i>Venture Capital</i> .	2000
“Inova Brasil”	Créditos para a inovação com taxas de juros especiais.	2013
“Prime”	Primeira empresa inovadora – apoia as empresas inovadoras com até dois anos de vida através de subsídios diretos a doze meses.	2009

Quadro 3.11: Principais mecanismos de apoio à inovação empresarial no Brasil

Fontes: Moraes (2007); FINEP (2016).

Carrijo e Botelho (2013) analisaram o Programa Pappe e destacaram as seguintes conquistas das empresas participantes: desenvolveram novos produtos a nível nacional; novos processos tecnológicos; contribuíram para a geração de emprego; entrada em novos mercados; a publicação de artigos; e a geração de patentes no estado de São Paulo. Outra pesquisa realizada por Torres (2016) também chegou a resultados similares, além disso identificou que as principais dificuldades que as empresas enfrentam para o desenvolvimento do projeto estão relacionadas com a falta de mão de obra especializada e a demora na liberação de recursos financeiros.

4 | CONCLUSÕES

Podemos afirmar que o Sistema Nacional de Inovação Brasileiro sempre esteve marcado por uma forte intervenção do Estado. Nos anos 90 a fonte de financiamento para

as atividades científicas e tecnológicas era o gasto público. O setor privado tem participado muito pouco do esforço nacional em matéria de geração de inovações e do sustento de atividades de P&D.

Destaca-se que o baixo número de patentes concedidas nos últimos anos serve como indicador de um baixo interesse do país na utilização das patentes como instrumento de proteção e estímulo ao desenvolvimento tecnológico. Como indicado anteriormente, a participação do setor produtivo nas questões ligadas à inovação tecnológica é negativa, poucas empresas realizam investimentos em P&D. Sendo que, aquelas que o fazem gastam pouco com este tipo de atividade. Como consequência, observa-se que existe um reduzido esforço inovador no setor industrial brasileiro. Os dados indicam que as indústrias de transformação são as que mais desenvolvem inovações de produto e/ou processo, seguidas de longe pelo setor de serviços.

Outra importante realidade a destacar é que as diferenças regionais no Brasil são muito significativas e perceptíveis em relação a vários aspectos, tanto a nível cultural, étnicos e, principalmente, econômicos. No que se refere à inovação, os resultados mais recentes da atuação regional em ciência e tecnologia demonstram uma grande desigualdade na distribuição dos recursos. Na realidade, vinte anos se passaram e as diferenças entre as regiões continuam no panorama brasileiro.

Finalmente, consideramos que um sistema baseado na inovação constante exige desenvolvimento tecnológico que consume investimentos de longo prazo, e de rentabilidade incerta. Tomar tal decisão, em um país como o Brasil, pressupõe viabilizar formas de transferência de renda dos setores tradicionais para os mais avançados tecnologicamente, através do aumento imediato e contínuo dos gastos em educação, ciência e tecnologia. Para essa ou qualquer outra decisão de política econômica-industrial científica e tecnológica é necessário conhecer, além disso, com mais detalhe o padrão tecnológico-industrial do país. Ao mesmo tempo é fundamental que o governo atue no sentido de conscientizar a sociedade para a criação de uma mentalidade inovadora e adotar políticas tecnológicas que apoiem este objetivo de forma mais estável dentro das possibilidades reais do país.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. C. **Políticas de Apoio à Inovação no Brasil: uma análise de sua evolução recente**, 2012. Disponível em < http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1759.pdf> Acesso em: 15/02/2017.

ARRUDA, M.; Vermulm, R.; Hollanda, S. **Inovação tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global**. São Paulo: Anpei, 2006.

BAUMGARTEN, M. **Conhecimento e sustentabilidade: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo**. Porto Alegre: UFRGS / Sulina, 2008.

BOTELHO, A. ALMEIDA, M. Desconstruindo a política científica no Brasil: evolução da descentralização da política de apoio à pesquisa e inovação. **Revista Sociedade e Estado**, v. 27, n. 1, 2012. p.117-132.

BRASIL. LEI nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004: Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

CARRIJO, M. C.; BOTELHO, M. R. A. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas-SP, v. 12, n.2, p. 417-448, jul./dez. 2013.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações. Brasília: MCT-CGEE, 2006.

CORDER, S. **Políticas de inovação tecnológica no Brasil**: Experiência recente e perspectivas. Texto para Discussão No 1.244, Instituto de Pesquisa Aplicada – IPEA Brasília, 2006.

CRUZ, C. H. B. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015. **Interesse Nacional**, n. 10, 2010.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. Ações e programas. (2016). Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/acesso-a-informacao-externo/acoes-e-programas>> Acesso em: 15/06/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sínteses das informações. Disponível em: <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/contas-nacionais/pib-valores-correntes> Acesso em: 12 de março, 2017.

MARCOVITCH, J.; MEDEIROS, J.A.S. **Formação e comportamento das instituições de pesquisa tecnológica industrial no Brasil**: uma agenda de estudos futuros. São Paulo, 1991.

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA e INOVAÇÃO. (2017). Indicadores de C&T. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html>> Acesso em: 12 de jan. 2017.

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA e INOVAÇÃO. (2012), Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 e Balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: MCTI.

MELLO, J. M. C.; MACULAN, Anne Marie; RENAULT, Thiago. **Brazilian Universities and their contribution to innovation and development**. *Research Policy Institute, Lund, Sweden*, 2008.

MORAIS, J. M. **Políticas de apoio financeiro à inovação tecnológica**: avaliação dos programas MCT/FINEP para empresas de pequeno porte. 2007. 2011. Texto de Discussão 1296. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

PEREIRA, N. M. **Fundos Setoriais**: avaliação das estratégias de implementação e gestão. Texto para Discussão No 1.136, Instituto de Pesquisa Aplicada – IPEA Brasília, 2005.

RODRIGUES, A.; DAHLMAN, C.; SALMI, J. **Knowledge and innovation for competitiveness in Brazil**, 2008.

SERAFIN, M. P.; DAGNINO, R. P. A política científica e tecnológica e as demandas da inclusão social no governo Lula (2003-2006). **Organização & Sociedade**, Salvador, v.18, n.58, p.403-427, 2011.

SILVA, S. G.; MELO, L. C. P. (Coord.). **Tecnologia e inovação**: desafio para a sociedade brasileira - Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Academia Brasileira de Ciências, 2001.

TORRES, P. H. Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise a partir do Pape. 2016. 195 f. Dissertação. (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumínio-Cobre 131

Aplicação 8, 14, 19, 30, 34, 36, 38, 39, 46, 59, 81, 84, 121, 145, 146, 150, 156, 157, 158, 159, 180, 204, 209, 210, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 250, 267, 295, 304, 305

Aplicativos 145, 146, 147

Aprendizagem 36, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 114, 145, 146, 147, 148, 149, 161, 179, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 244, 248, 249, 250

Arduino 79, 81, 83, 85, 296, 297

Atividades lúdicas 36, 39, 44, 46, 199

Atividades remotas 117

Audição 236, 237, 243, 245, 246, 247, 248, 249

Aulas práticas 36, 38, 45

Automação 49, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 193, 296, 300, 305

Autônomo 8, 21, 47, 52, 53, 58, 224

Avaliação 5, 6, 18, 30, 35, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 81, 90, 103, 109, 111, 113, 115, 126, 127, 129, 131, 145, 150, 157, 158, 159, 170, 171, 195, 220, 221, 223, 236, 237, 239, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 292

B

Banco de dados 87, 88, 241, 299, 303, 307

Base tecnológica 6, 22, 64, 65

Big data 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279

Biomateriais 164, 165, 171

C

Capacidade funcional 123, 124, 125, 126, 127, 129, 237

Capacitação 2, 47, 49, 50, 51, 66, 67, 146, 149, 156, 160, 213, 283

Carro elétrico 178, 190, 191

Cibercultura 69, 76, 78

Coleta de dados 41, 86, 90, 91, 92, 93, 145, 150, 179, 196, 201

Conhecimento 1, 2, 3, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 27, 29, 35, 38, 39, 42, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 84, 86, 92, 107, 113, 121, 147, 148, 149, 157, 159, 161, 179, 196, 197, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 217,

220, 250, 290, 291

Contratação 21, 47, 48, 54, 285

Coronavírus 69, 70, 72, 74, 75

COVID-19 117, 118, 120, 212

D

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72, 74, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 87, 88, 89, 94, 105, 117, 120, 145, 148, 151, 178, 179, 193, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 212, 220, 224, 236, 237, 244, 249, 251, 256, 257, 267, 280, 281, 282, 283, 284, 289, 290, 291, 296, 297, 300, 302, 305, 306, 307

Dispositivo 10, 81, 82, 84, 165, 237

Docente 37, 39, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 71, 72, 74, 78, 103, 108, 160, 197, 199, 209, 218, 219

Drone 224

E

Educação 15, 26, 36, 37, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 59, 62, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 103, 105, 107, 113, 114, 115, 122, 125, 129, 147, 149, 161, 198, 199, 200, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 222, 223, 246, 250, 284, 291, 307

Eletromobilidade 178, 190

Empreendedorismo social 117

Empresas 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 48, 50, 64, 65, 66, 67, 68, 95, 96, 99, 100, 101, 120, 197, 256, 270, 275, 277, 278, 280, 281, 282, 284, 285, 288, 289, 290, 291, 292

Ensino 15, 23, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 103, 114, 115, 116, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 160, 161, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 221, 222, 223, 244

Ensino-aprendizagem 36, 37, 38, 39, 45, 50, 52, 54, 146, 148, 197, 198, 199

Enxame 224

Estado funcional 123, 124, 125, 126, 128, 129

Exclusão digital 117, 121, 122

F

Formação 2, 7, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 59, 60, 62, 63, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 87, 94, 108, 109, 113, 132, 143, 149, 191, 208, 210, 212, 213, 215, 216, 217, 282, 283, 286, 292

Funcionalidade 123, 124, 125, 127, 128, 129, 237

H

Híbrido 187, 194, 209, 211, 214, 215, 217, 218, 221, 222

I

Implante 236, 237, 238, 242, 243, 248, 249, 252, 253

Incubadoras 23, 64, 65, 66, 67, 68

Independência funcional 123, 124, 125, 126, 127, 128

Indústria 6, 12, 20, 26, 30, 35, 74, 131, 132, 165, 178, 179, 282, 283, 289, 290, 291, 297

Inovação 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 64, 65, 68, 71, 163, 208, 214, 216, 280, 281, 282, 283, 284, 289, 290, 291, 292, 293, 295, 307

Instagram 69, 70, 71, 74, 76, 77, 119, 122

Integrador 209, 211, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223

J

Jogos eletrônicos 145, 146, 147, 148, 150, 159, 160, 161, 207

Jogos lúdicos 36, 38, 39, 45, 46

L

Laminação 131, 133, 134, 135, 136, 140, 143, 144

M

Matemática 37, 45, 47, 49, 51, 55, 79, 80, 82, 83, 85, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 157, 159, 160, 161, 208, 274

Microdureza 131, 133, 135, 140, 143, 144

Molhabilidade 163, 164, 166, 167, 170, 171, 172, 175, 176

Motores 20, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 191, 193, 194, 195, 299

O

Organização 2, 6, 7, 27, 29, 60, 63, 73, 78, 81, 112, 196, 201, 210, 212, 237, 252, 292

Óxido de Titânio 164

P

Pandemia 48, 50, 51, 69, 70, 72, 74, 75, 78, 117, 118, 120, 121, 122, 208, 212

Pesquisa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 55, 65, 69, 71, 76, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 103, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 123, 124, 127, 129, 149, 150, 160, 165, 179, 190, 196, 198, 199, 200, 201, 206, 207, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 236, 237, 238, 239,

240, 251, 256, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 290, 292, 296

Plasma 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 176, 177, 261, 295

Poder público 86, 87, 90, 91, 93, 101

Políticas 5, 10, 15, 25, 26, 27, 35, 54, 61, 64, 65, 69, 78, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 105, 114, 147, 193, 214, 220, 280, 283, 284, 291, 292

Problemas 2, 6, 9, 10, 21, 22, 24, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 65, 80, 81, 83, 85, 96, 101, 102, 147, 148, 159, 160, 161, 165, 187, 199, 216, 217, 243, 247, 272, 273, 277

Programa 6, 9, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 99, 163, 168, 170, 231, 232, 233, 239, 283, 290, 292, 300

Projeto 4, 18, 67, 75, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 103, 106, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 149, 157, 159, 192, 194, 204, 209, 211, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 256, 290, 297

Q

Qualidade 12, 21, 26, 37, 53, 59, 60, 74, 77, 123, 127, 128, 129, 136, 149, 161, 197, 213, 216, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 248, 252, 253, 263, 281, 283, 296, 297, 300, 301, 305

R

Reatores nucleares 256

Recristalização 131, 135, 140, 143, 144

Resolução 9, 10, 21, 47, 49, 51, 54, 55, 80, 85, 107, 147, 148, 157, 158, 159, 160

Revisão 32, 40, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 150, 152, 157, 178, 179, 190, 191, 207, 209, 221, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 248, 249, 250, 251, 280, 282

Robótica 79, 80, 82, 83, 84, 85, 225, 227, 294, 296, 297, 298, 306

Rugosidade 164, 168, 170, 171, 172, 175

S

Semi-autônomo 224

Sistema 4, 5, 6, 10, 12, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 34, 61, 83, 84, 97, 120, 150, 166, 178, 179, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 225, 226, 235, 275, 280, 281, 282, 283, 284, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 302, 305, 306

Softwares 47, 48, 53, 88, 89, 145, 148, 149

Solda 256, 257, 259, 261, 262, 263, 265, 267

Solidificação direcional 131

Stakeholder 118, 119, 120

Sustentabilidade 85, 178, 291, 295

T

Tabela periódica 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Tecnologia 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 47, 49, 51, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 74, 77, 78, 80, 85, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 113, 114, 116, 118, 119, 120, 146, 147, 160, 161, 178, 183, 184, 190, 192, 193, 197, 198, 202, 210, 212, 214, 222, 223, 257, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 291, 292, 293, 295, 296, 307

Tecnologias digitais 54, 79, 80, 197

Tecnologização 69

Topografia 163, 166, 168, 170, 175

Transferência de tecnologia 6, 24, 64, 65

Tratamento térmico 131, 132, 133, 143, 262

Treinamento 26, 48, 49, 50, 51, 52, 53

V


Vulnerabilidade social 117, 121





Vygotsky 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 78, 208

W

Web crawler 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94

Websites 88

A circular inset image showing a close-up of microscope lenses, with a central vial labeled 'SARS-CoV-2 Vaccin' in the foreground.





www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento



www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento