GOV.BR/SAUDE

minsaude

DIMENSÃO ECONÔMICO-INDUSTRIAL DA SAÚDE

Rodrigo Leite

Coordenador-Geral de Serviços, Informação e Conectividade

SUS MINISTÉRIO DA SAÚDE GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Brasília, 22 de junho de 2023

CEIS
COMPLEXO ECONÔMICO INDUSTRIAL DA SAÚDE

GOV.BR/SAUDE
minsaude

News Feature | Published: 01 June 2023

Download PDF

Inside the nascent industry of AI-designed drugs

Carrie Arnold

Nature Medicine (2023) | Cite this article

13k Accesses | **104** Altmetric | Metrics

Artificial intelligence tools are beginning to upend the drug discovery pipeline, with several new compounds entering clinical trials.

Drug discovery is expensive, inefficient, and fraught with failure. An estimated 86% of drug candidates developed between 2000 and 2015 did not meet their stated endpoints.

SUS
MINISTÉRIO DA SAÚDE
GOVERNO FEDERAL
BRASIL

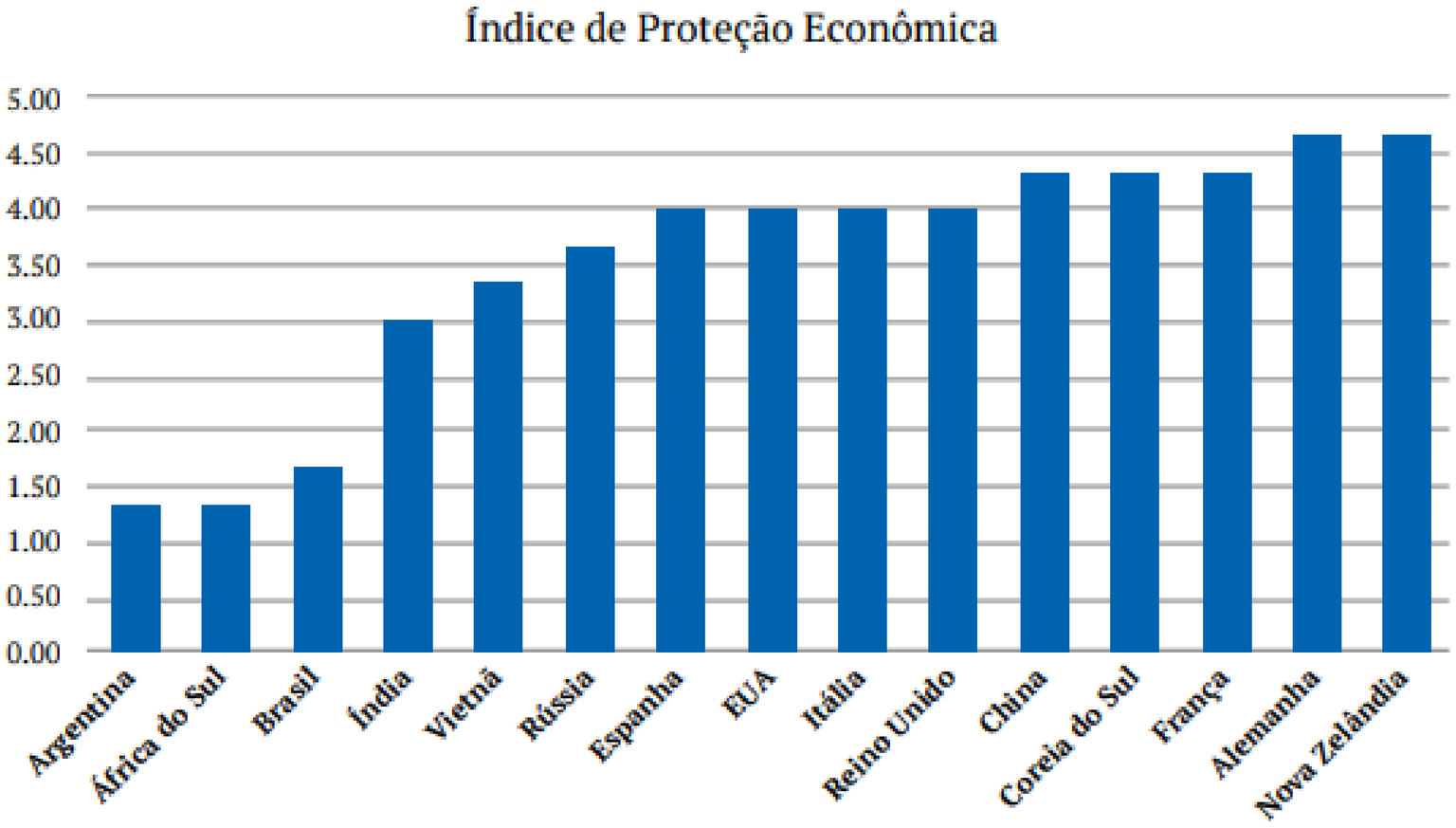
CEIS
COMPLEXO ECONÔMICO INDUSTRIAL DA SAÚDE

GOV.BR/SAUDE
minsaude

https://cee.fiocruz.br/

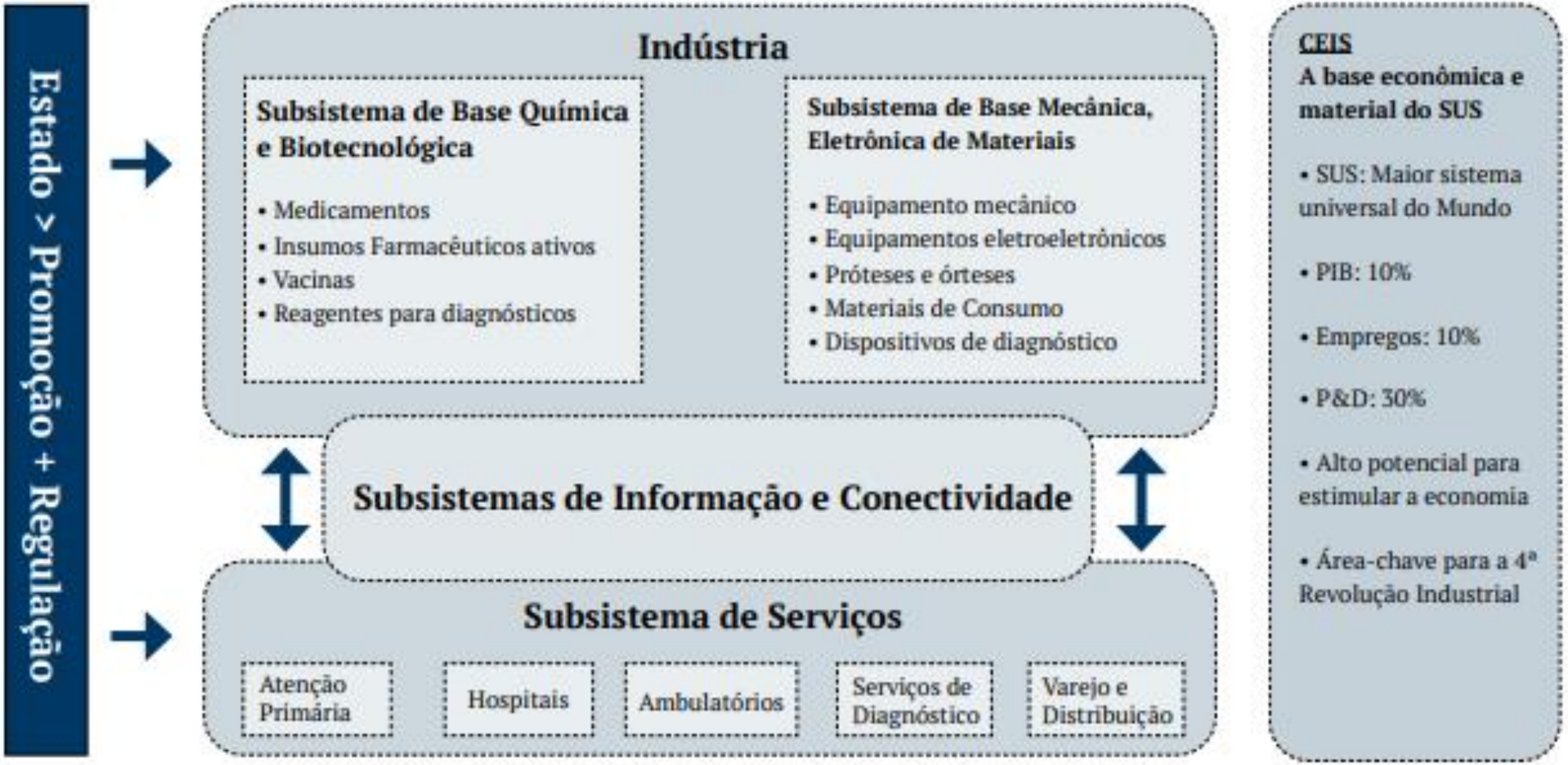
SUS
MINISTÉRIO DA SAÚDE
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Figura 1. Índice de Proteção Econômica durante a pandemia de 2020, países da amostra



Fonte: Fálcon e Cassiolato (2022b)

Morfologia Contemporânea do Complexo Econômico-Industrial da Saúde



Fonte: Gadelha (2021).

Figura 1. CEIS 4.0: características e tendências de alguns segmentos

Segmentos CEIS	Algumas Características Econômicas	Atuação na "Revolução 4.0"
Indústria Farmacêutica	• Oligopólio concentrado mundialmente • Crescentemente intensivo em PD&I • Lucros extraordinários crescentes • Crescente financeirização (e MVA)	• Segmento usuário de tecnologias "digitais" • Segmento difusor de "biotecnologias" • Novos fármacos: *omics*, biotecnologia e IA • Aquisição e parcerias com *startups MedTech* • Parcerias com *BigTech*
Indústria de Equipamentos Médicos	• Oligopólio concentrado mundialmente, mas com empresas menores operando em nichos ou em segmentos mais *commoditizados* • Intensivo em PD&I	• Segmento difusor de tecnologias "digitais", de novos materiais e de manufatura aditiva • Medicina de precisão: IoT e nanotecnologia • Servitização sobretudo através de IA/Big Data • Aquisição e parcerias com *startups MedTech*
Serviços Privados de Atendimento à Saúde	• Recente concentração e desnacionalização • Crescente financeirização • Intensivo em gestão e mão de obra especializada	• Usuários das tecnologias: demanda crescente • Diagnóstico: IA/Big Data e telemedicina • Prevenção: medicina de precisão e *wearables* • Verticalização e parcerias com *BigTech* e *MedTech*
Big Tech	• Oligopólio concentrado mundialmente • Lucros extraordinários crescentes • Crescentemente intensivo em PD&I • Crescente financeirização	• Segmento líder para difusão e controle da tecnologia • Foco em IA/Big Data e *wearables* • Verticalização: aquisição de *MedTechs* • Parcerias estratégicas com demais segmentos

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa

Quadro 1. Principais exemplos de tecnologias em desenvolvimento acelerado e suas aplicações potenciais na área da saúde

Tecnologia	Exemplos de aplicações
Impressão 3D	Impressão de órgãos, tecidos, medicamentos e implantes e próteses personalizadas;
Inteligência Artificial/Aprendizagem de máquina/sistemas cognitivos/aprendizagem profunda	Referência cruzada para a identificação de tratamentos como o câncer. Recurso de consulta para tomada de decisão diante de estudos atualizados. Análise de um grande volume de dados para identificar comportamento e tendência. Previsão do comportamento do CRISPR na edição do genoma. Manutenção de equipamentos de saúde remotos.
Realidade aumentada/realidade mista	Impulso na formação dos profissionais de saúde. Agilidade na implementação de novas tecnologias. Possibilidade de implementação de prática assistida.
Robôs autônomos	Telemedicina e cirurgia robótica, com conectividade e integração de locais remotos. Robôs para cuidar de idosos
Veículos autônomos	Comunicação com sistemas de tráfego local para prioridade de ambulâncias.
Big data	Cruzamento de dados para diagnóstico e desenvolvimento de tratamento mais específico para as características da doença do paciente, como, por exemplo, Target Therapy.
Blockchain	Diminuição da burocracia envolvida no setor de saúde com maior confiabilidade e segurança de dados
Computação em nuvem	Criação de aplicativos voltados para a saúde com dados cruzados do banco de dados para integração do paciente ao serviço de atendimento.
Robôs colaborativos	Telemedicina. Cirurgia, tratamento e assistência à reabilitação.
IoT Internet das coisas	Desenvolvimento de sistemas de produção, logística para distribuição e uso de medicamentos integrados e insumos de saúde através da rastreabilidade.

Fonte: Tradução livre de Lopes et al., 2019.

Tabela 1. Empresas que mais investem em P&D na indústria, 2021

Empresa	País	Investimento em P&D (milhões de euros)	% das vendas
Medtronic	IE	2.031,6	8,3
Abbott Laboratories	US	1.913,5	6,8
Thermo Fisher Scientific	US	962,4	3,7
Boston Scientific	US	928,2	11,5
Becton Dickinson	US	893,2	6,4
Carl Zeiss	DE	839,0	13,3
Stryker	US	801,9	6,9
Fresenius	DE	789,0	2,1
Edwards Lifesciences	US	619,9	17,3
Essilorluxottica	FR	544,0	3,8
Olympus	JP	516,3	8,2
Intuitive Surgical	US	485,0	13,7
Baxter International	US	404,2	4,2
Terumo	JP	386,1	8,0
Zimmer Biomet	US	303,2	5,3
Dexcom	US	293,3	18,7
Dragerwerk	DE	284,7	8,4
Smith & Nephew	UK	250,2	6,7
Shenzhen Mindray Bio-Medical	CN	241,7	9,3
Varian Medical Systems	US	228,7	8,9

Fonte: The 2021 EU Industrial R&D Scoreboard (2021).

Tabela 1. Variação do número e identificação do setor dos ocupados no CEIS em ocupações com IPT 4.0 muito alta

Classificação (%)	CBO	Variação absoluta (2012-2019)	Variação percentual (2012-2019)	Setor
1º	Tecnólogo em gestão hospitalar	+258	661,5%	Serviços e atendimento
2º	Biomédico	+13.200	347,6%	Serviços e atendimento
3º	Bioengenheiro	+354	316,1%	Pesquisa e ensino
4º	Tecnólogo em sistemas biomédicos	+414	257,1%	Serviços e atendimento
5º	Médico geneticista	+79	246,9%	Serviços e atendimento
6º	Técn. manut. equip. e inst. médico-hospitalares	+1.656	92,7%	Produção e manutenção
7º	Pesquisador em biologia humana	+112	38,4%	Pesquisa e ensino
8º	Médico neurologista	+339	31,2%	Serviços e atendimento
9º	Técn. em bioterismo	+70	14,4%	Pesquisa e ensino
10º	Biotecnologista	+189	10,7%	Pesquisa e ensino
11º	Médico radioterapeuta	+9	7,7%	Serviços e atendimento
12º	Técn. de apoio à bioengenharia	-10	-2,9%	Pesquisa e ensino
13º	Geneticista	-3	-6,1%	Serviços e atendimento
14º	Montador de equip. eletrônicos (apar. médicos)	-1.432	-52,5%	Produção e manutenção
Total		+15.235	119,1%	

1. **A vida e a economia não são excludentes. A economia é o meio. A vida é o fim.**

   E a defesa da vida gera um novo modelo de desenvolvimento.

   Mais 20 milhões de empregos diretos e indiretos e 35% da pesquisa nacional.

2. **A soberania nacional e a redução da vulnerabilidade sanitária dependem de um CEIS forte, inovador e orientado ao acesso universal.**

O país deve fortalecer a produção nacional de bens e serviços estratégicos em saúde, garantindo o acesso universal de modo soberano.

3. **Não há oposição entre Economia e Estado, como revelado na saúde.**

Na experiência histórica dois pilares se mostraram essenciais:

um Estado capaz de orientar um projeto de sociedade e de inserção global; e

uma economia forte e dinâmica, capaz de gerar renda e emprego e financiar as políticas públicas sociais e de CT&I.

O gasto social articulado à produção local induz a inovação, faz o PIB crescer e nos torna uma sociedade melhor.

4. **O projeto de fortalecimento do CEIS dá um novo sentido à reindustrialização nacional, orientada pela demanda social e pela nossa Constituição, para gerar inclusão, acesso aos bens públicos e à defesa do meio ambiente.**

5. Os territórios e as regiões do Brasil possuem enorme potência inexplorada pela limitação cognitiva dos padrões de (sub)desenvolvimento do passado.

O CEIS está presente em todos os territórios que tenham uma atenção primária, um cuidado.

O CEIS é uma enorme possibilidade de integrar o país a partir da defesa da vida, gerando solidariedade e, sobretudo, emprego digno para superar as desigualdades entre as pessoas de acordo com seu local de nascimento

6. Saúde é qualidade de vida e não ausência de doença.

Não há política ambiental, desenvolvimento sustentável, ou Agenda 2030, sem um SUS forte e sem a base econômica e produtiva da saúde como atividade indutora e líder de tecnologias e práticas sustentáveis.

Apresentamos o CEIS como um novo modelo de sustentabilidade para o país e para o mundo!

7. O bem-estar social e o financiamento do SUS são investimentos valiosos da sociedade.

Ao ampliar produção, emprego e produtividade, o fortalecimento do CEIS contribui para o equilíbrio da tão propalada relação entre a dívida pública e PIB, financiando o Estado e aumentando o Produto.

O CEIS é um caminho para a geração de bons empregos em larga escala.

8. Não há saúde com miséria e fome.

Sistemas universais geram assistência, uma rede de proteção social e as portas de saída da miséria e da fome.

9. A saúde fornece uma chave para articular um esforço simultâneo de fortalecimento da ciência, da tecnologia e da inovação e sua orientação para os desafios nacionais.

O CEIS impacta em mais de um terço de toda pesquisa produzida no país, podendo ser exemplar para uma ciência comprometida com as pessoas, o bem-estar e o planeta.

10. **O CEIS se apresenta como uma possibilidade estratégica de cooperação entre os povos que seja baseada em uma atuação geopolítica que lute para a redução das assimetrias globais em saúde e não deixe ninguém para trás.**

Figura 1. Uma nova abordagem sistêmica nas políticas de desenvolvimento: o Estado comprometido com desafios e missões

Fonte: Elaboração dos autores.

CEIS
COMPLEXO ECONÔMICO INDUSTRIAL DA SAÚDE

GOV.BR/SAUDE
minsaude

Obrigado!

Contato: cgsic@saude.gov.br; rodrigo.leite@saude.gov.br

SUS
MINISTÉRIO DA SAÚDE
GOVERNO FEDERAL
BRASIL