



DECLARAÇÃO DAS ACADEMIAS DO G-SCIENCE 2020

Pesquisa Básica

SUMÁRIO EXECUTIVO

A expansão do conhecimento fundamental tem dado enormes contribuições para a solução dos desafios globais e a sustentação de sociedades saudáveis e prósperas. O investimento público em pesquisa básica cria um capital humano e intelectual essencial e enriquece a sociedade de maneiras inesperadas, incluindo novos tratamentos e tecnologias que geram novas indústrias, elevando o padrão de vida global.

No entanto, existem muitos casos atuais de investimento inadequado ou decrescente na pesquisa básica. E investimentos e políticas para educação, capacitação, cooperação e abertura são necessários para se obter os benefícios da pesquisa básica e distribuí-los por toda a sociedade.

- Nossa recomendação central é restaurar e sustentar o financiamento público de longo prazo da pesquisa básica, buscando novas fronteiras de conhecimento e fornecendo o combustível básico para se enfrentar com sucesso os desafios atuais e futuros

Também consideramos muito importante:

- Fortalecer o investimento no cultivo da investigação e da inovação por meio de educação precoce e contínua em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), integrada às ciências humanas e às artes
- Promover a cooperação global e o compartilhamento de informações para acelerar novas descobertas, disseminar benefícios e reduzir as desigualdades baseadas no conhecimento
- Apoiar a colaboração interdisciplinar entre diferentes campos, incluindo as engenharias e ciências sociais
- Publicar pesquisas abertamente, para aumentar o conhecimento científico, fomentar a curiosidade e beneficiar o público em geral

BACKGROUND

"A pesquisa básica leva a novos conhecimentos. Fornece capital científico. Cria a base de onde as aplicações práticas do conhecimento devem ser extraídas. Novos produtos e novos processos não aparecem prontos. Eles são baseados em novos princípios e novas concepções, que, por sua vez, são meticulosamente desenvolvidos por pesquisas nos mais puros domínios da ciência. Hoje, é mais verdadeiro do que nunca que a pesquisa básica é o marcapasso do progresso tecnológico."

— Vannevar Bush (*Science, The Endless Frontier*, 1945)

Setenta e cinco anos atrás, Vannevar Bush expôs o argumento que justifica a necessidade de apoio governamental à pesquisa básica - ou seja, a pesquisa realizada para o avanço do conhecimento fundamental, sem uma aplicação preconcebida em mente. Seu relatório traçou a conexão entre a busca pelo conhecimento fundamental e o progresso tecnológico, elucidado por vários exemplos de sua época - desde a descoberta da penicilina e o uso de vacinas até o desenvolvimento de materiais sintéticos e da radiocomunicação. Nos casos de tais saltos no entendimento científico, os benefícios para a comunidade global foram enormes. Os avanços na biomedicina aumentaram e salvaram um número incontável de vidas. Os avanços científicos criaram novas indústrias e empregos, e os avanços na agricultura libertaram bilhões de pessoas da fome.

Os desafios do presente são assustadores - incluindo a necessidade de lidar com as mudanças climáticas e mitigar o impacto de desastres naturais, combater agentes novos e reemergentes que causam doenças, resolver problemas crônicos de saúde, fornecer sistemas tecnológicos e de cibersegurança robustos, reverter a degradação ambiental, e fornecer fontes sustentáveis de energia, alimentação e água. A pesquisa básica é mais importante agora do que em qualquer estágio da história humana, um investimento crucial e de longo prazo no futuro para enfrentar esses desafios e produzir ideias revolucionárias, essenciais para o progresso e a resistência da sociedade.

POR QUE PESQUISA BÁSICA?

É um paradoxo da ciência que o caminho para o avanço revolucionário seja frequentemente uma abordagem indireta, orientada por perguntas, que ofereça maior compreensão do mundo natural e de nós mesmos e permita descobertas transformadoras para os desafios do mundo real. Por exemplo, o câncer não poderia ser seriamente enfrentado antes que avanços fundamentais fossem feitos na genética e na biologia molecular.

A pesquisa básica entre disciplinas é necessária para responder aos nossos desafios comuns. A atividade humana tem um grande impacto no planeta, seus recursos e clima, e o desenvolvimento tecnológico acelerado fornece implicações éticas e sociais imprevistas. Esses desafios afetam de maneira desigual as populações mais vulneráveis da sociedade. Portanto, é essencial entender as decisões, comportamentos, culturas, processos políticos, migrações e conflitos dos seres humanos. Essas questões podem ser tratadas por pesquisas básicas em áreas como engenharia, ciências sociais e humanidades. A ciência é intrinsecamente um empreendimento internacional além das fronteiras e culturas nacionais, e seus benefícios devem ser distribuídos de maneira equitativa e global. Pode contribuir para diálogos interculturais, o entendimento internacional e a paz.

A pesquisa básica é um complemento essencial à pesquisa e desenvolvimento orientados para missões, que visam problemas específicos ou objetivos comerciais. As atividades aplicadas fornecem ferramentas avançadas necessárias para a pesquisa básica, e essas ferramentas fornecem outros benefícios diretos à sociedade. Jovens cientistas e especialistas são atraídos pelos profundos desafios intelectuais da pesquisa básica e são treinados, ou criam, novas questões e modos de pensar. À medida que essas habilidades são aplicadas às prioridades da sociedade, elas podem ter efeitos transformadores, possibilitando o crescimento de indústrias intensivas em P&D e a formação de start-ups.

Embora seja difícil estimar a taxa de retorno dos investimentos em pesquisa básica, a experiência histórica e exemplos específicos indicam que é muito alta. Economistas estimaram a taxa de retorno social de todos os investimentos em pesquisa e desenvolvimento em até 100%. A contribuição contínua da pesquisa básica para o bem-estar global depende de financiamento público adequado, estável e de longo prazo. O financiamento público promove os valores científicos de objetividade, honestidade, justiça e responsabilidade ética, promovendo, assim, a ciência da mais alta qualidade, rigor e transparência.

PESQUISA BÁSICA, SUAS APLICAÇÕES E BENEFÍCIOS

Além dos resultados científicos imediatos, a pesquisa básica geralmente gera benefícios indiretos. A maior parte da tecnologia moderna é uma consequência da pesquisa básica. Alguns exemplos esclarecedores:

A maioria dos dispositivos eletrônicos modernos, incluindo microprocessadores, lasers e nanotecnologia, depende da teoria clássica e quântica, concebida pela primeira vez em 1900 pelo físico Max Planck, resultando em quase um terço do produto nacional bruto das principais economias. Com o advento dos computadores quânticos, da internet quântica e dos sensores quânticos, esse percentual pode aumentar.

As aplicações biomédicas modernas são baseadas em descobertas em biologia molecular, começando com a estrutura do DNA de Crick, Watson e Wilkins. Na década de 1960, o microbiologista Hamilton Smith e seus colegas mostraram como uma enzima é capaz de cortar o DNA em locais específicos, o que, por sua vez, provocou o crescimento da indústria de biotecnologia. A pesquisa básica iniciada, em 1987, por Ishino Yoshizumi descobriu sequências repetitivas únicas de DNA em bactérias, cuja função foi posteriormente elucidada, em 1989, por Francisco Mojica, cujo trabalho levou a ferramentas de edição genética. Essas ferramentas de edição de genes estão sendo aplicadas na agricultura e têm o potencial de revolucionar a medicina.

Enquanto estudava temperaturas ultrafrias, o físico Heike Onnes descobriu o fenômeno da supercondutividade que pode ser usado para criar ímãs poderosos. Esse conhecimento foi aplicado em contextos desde o transporte maglev até a ressonância magnética (RM) na área da saúde, mas posteriormente a pesquisa básica também se beneficiou desses avanços. O acelerador de partículas CERN usou supercondutividade para confirmar a existência da partícula de Higgs. Além disso, o desenvolvimento da ressonância magnética funcional oferece uma nova oportunidade para entendermos o papel do cérebro no comportamento humano, promovendo avanços na pesquisa básica por cientistas sociais em economia, sociologia, antropologia, psicologia e comunicação.

A pesquisa básica pode exigir um tempo significativo para que os resultados sejam aplicados. Um exemplo são as muitas áreas do conhecimento pesquisando inteligência artificial (IA). A primeira tentativa de uma rede neural computadorizada foi construída por Minsky em 1951. Em seguida, as redes neurais foram descartadas por décadas. Recentemente, o incrível rendimento da pesquisa básica em IA foi impulsionado pela explosão de informações, com armazenamento em massa de dados e melhoria extraordinária na capacidade de computação. A pesquisa contínua sobre IA e seus desafios éticos e sociais é essencial.

O ponto comum entre essas (e várias outras) descobertas é que a pesquisa básica oferece um potencial duradouro para aplicações em longo prazo e em evolução. A pesquisa básica pode levar a mudanças de paradigma, abrindo campos inteiramente novos da indústria, tecnologia e entendimento da condição humana. O investimento público em pesquisa básica usualmente incentiva importantes pesquisas e inovações no setor privado.

DESAFIOS

Devido à natureza exploratória da pesquisa básica e à necessidade de financiamento substancial e estável, o governo é a principal fonte de financiamento para o avanço de novos conhecimentos. Como grande parte do conhecimento desenvolvido pela pesquisa básica é acessível ao público e beneficia a sociedade global como um todo, é um bem público que não pode ser facilmente possuído ou restringido por indivíduos, instituições ou nações. Obviamente, nem todo projeto de pesquisa básica se desenvolverá imediatamente em aplicações práticas, mas aquelas que têm acabam por gerar um grande impacto na humanidade.

Em muitos países, no entanto, o financiamento público para ciências básicas é inadequado, estagnou ou está em declínio. As incertezas econômicas e políticas, juntamente com um clima de pesquisa impulsionado por resultados de curto prazo e a busca por escasso financiamento, minaram o investimento em ideias transformadoras. No entanto, agora mais do que nunca, a escala e a complexidade dos desafios globais exigem investimento revitalizado em pesquisa básica para alavancar todo o espectro da engenhosidade humana na criação de insights e soluções.

As principais preocupações do governo incluem pleno emprego, saúde pública e segurança nacional, enquanto as empresas estão inherentemente focadas no retorno dos acionistas. O financiamento corporativo e filantrópico da pesquisa básica é valioso e reafirma a importância do cultivo de novos conhecimentos, mas seus incentivos permanecem diferentes e não fornecem um substituto estável para o financiamento público da pesquisa básica. O financiamento público é único, pois é mais apto a garantir uma pesquisa aberta e criativa e a estabilidade de recursos, conforme necessário para uma pesquisa básica eficaz.

RECOMENDAÇÕES

1) Mais importante, restaurar e sustentar o financiamento público de longo prazo da pesquisa básica

Os governos provaram ser o financiador mais natural e confiável da pesquisa básica. O investimento em pesquisa básica, inclusive em engenharias e ciências sociais, fornece a base de conhecimento sobre a qual a pesquisa aplicada pode ser construída para enfrentar os principais desafios atuais e de longo prazo.

2) Criar capacitação através da educação STEM

É vital cultivar a criatividade, a imaginação e uma abordagem científica dos alunos desde os primeiros estágios da educação, por meio de um investimento robusto na educação STEM, integrada às perspectivas humanísticas, sociais e artísticas. O financiamento de bolsas de estudos para graduação e pós-graduação também é essencial. Esforços e apoio especiais à educação e pesquisa básica em países e regiões menos desenvolvidos são de particular urgência para aproveitar o potencial intelectual e atender às necessidades urgentes, melhorando o acesso aos benefícios da ciência.

3) Cooperar globalmente

A cooperação aberta é essencial para a busca de novos conhecimentos sobre as leis fundamentais da natureza. É essencial que os governos apoiem programas de intercâmbio e vistos acadêmicos. A pesquisa básica, quando realizada com integridade e em cooperação aberta entre uma comunidade global, serve adicionalmente para aprimorar as relações internacionais e a confiança mútua. Garantir que os dados básicos da pesquisa, as oportunidades de apresentar e participar de pesquisas de ponta e as publicações acadêmicas sejam globalmente acessíveis é essencial para o avanço científico e um mundo equitativo.

4) Colaborar entre disciplinas

O investimento em ciência básica deve levar em consideração todas as disciplinas de pesquisa, incluindo as engenharias, ciências sociais e humanidades. Todo esforço deve ser empenhado para se compreender as implicações sociais, culturais e éticas do avanço das tecnologias.

5) Publicar abertamente os resultados da pesquisa

Os resultados da pesquisa financiada pelo público devem ser disponibilizados e acessíveis ao público, sem nenhum custo adicional. Isso requer modelos inovadores de comunicação e publicação científica.

Academia Brasileira de Ciências
Brasil

Global Young Academy

Korean Academy of Science and
Technology
Coreia do Sul

The Royal Society of Canada
Canadá

Chinese Academy of Sciences
China

Indian National Science Academy
Índia

Nigerian Academy of Science
Nigéria

Indonesian Academy of Sciences
Indonésia

Academie des Sciences
França

Accademia Nazionale dei Lincei
Itália

Deutsche Akademie der Naturforscher
Leopoldina
Alemanha

The National Academy of
Sciences
Estados Unidos

Science Council of Japan
Japão