

# **Como aproximar os avanços científicos de ações para promover impacto na sociedade?**

*Norberto Peporine Lopes*



Atte sobre fotos de Cezinha Basso/USP Imagens



s avanços científicos sempre desempenharam um papel crucial na evolução social e na resolução de problemas globais. Com o progresso contínuo nas várias áreas da ciência, a humanidade observou transformações significativas que vão além do ambiente técnico e acadêmico, impactando diretamente a vida cotidiana

das pessoas. Manter essa percepção ativa é um dos grandes desafios da atualidade.

Os avanços na medicina têm sido notáveis, especialmente com o desenvolvimento de novas terapias e a criação de vacinas de mRNA, como as desenvolvidas para combater a covid-19, que exemplificam a rapidez e eficácia com que a ciência pode responder a crises globais (Polack et al., 2020). Além disso, a inovação em terapias genéticas e

personalizadas está prometendo tratamentos mais eficazes para doenças genéticas e complexas, como a distrofia muscular e o câncer (High; Roncarolo, 2019; Toledo, 2019; Ruprecht, 2022).

Outro forte efeito de transformação estrutural ocorreu com o avanço das tecnologias

---

Este artigo originou-se da relatoria da mesa-redonda “Como aproximar os avanços científicos de ações para promover impacto na sociedade?”, ocorrida em 3 de julho de 2024, no contexto do evento “O futuro da ciência no Brasil”, organizado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PRPI) da Universidade de São Paulo. Participaram do debate Osvaldo Lahoz Maia (Senai), Francisco Saboya (Embrapii), Tsen Chung Kang (Jacto) e Priscila Cruz (Todos pela Educação). Debatedores: Sergio Adorno (FFLCH-USP), André Ponce de Leon (ICMC-USP), Bernardete Gatti (FCF-USP), Nestor Caticha (IF-USP) e Luis Moreno Ocampo (Cátedra Erney Plessmann de Camargo – PRPI-USP).

---

**NORBERTO PEPORINE LOPES** é professor do Departamento de Ciências Biomoleculares da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP) da USP.

de informação e comunicação, pois a internet e as redes sociais têm possibilitado a disseminação rápida de informações e a mobilização de movimentos sociais em nível global (Castells, 2012). Ferramentas digitais também têm sido usadas para melhorar a educação e a acessibilidade, proporcionando recursos educacionais a populações desfavorecidas (Miller et al., 2020).

No campo da energia, o desenvolvimento de tecnologias renováveis, como a energia solar e a energia eólica, contribui para a mitigação das mudanças climáticas e a promoção da sustentabilidade ambiental (Jacobson; Delucchi; Schwartz, 2017). Essas tecnologias não apenas ajudam a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, mas também têm o potencial de gerar empregos e fomentar o crescimento econômico em áreas emergentes.

As ciências sociais também têm avançado no entendimento e na melhoria das condições sociais. Estudos sobre comportamento e saúde mental têm levado ao desenvolvimento de intervenções mais eficazes para lidar com questões como depressão e ansiedade, contribuindo para uma melhor qualidade de vida (Insel, 2015). As pesquisas em políticas públicas e a implementação dos resultados dessas pesquisas têm ajudado a criar programas que visam à redução de desigualdades e promoção da inclusão social (OECD, 2021).

Apesar dos avanços científicos terem moldado positivamente a sociedade em diversas áreas, desde a saúde, passando pela sustentabilidade e inclusão social, vivemos em um momento em que parte da população ainda não consegue entender o real papel da ciência e inovação e, no caso do Brasil, das universidades. Nos últimos anos, o impacto social da inovação científica vem sendo amplamente discutido e recentemente

foi tema de mesa-redonda organizada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade de São Paulo, contando com a coordenação do professor Raúl González Lima, pró-reitor adjunto de Inovação. Especialistas de diferentes áreas se reuniram para discutir um tema de relevância: como aproximar os avanços científicos de ações que promovam impacto na sociedade. Como esperado, a discussão foi marcada pela pluralidade de pontos de vista e a convergência sobre os desafios que o Brasil enfrenta para alavancar suas políticas públicas em ciência, tecnologia e educação, afinal, a ciência voltada para a sociedade é um importante valor para a USP.

Nos últimos anos, a proteção do orçamento das universidades públicas paulistas tem sido garantida pela sociedade e existe uma forte pressão por retornos mensuráveis, uma vez que as universidades públicas só existem se atenderem às demandas da sociedade e este é um dos mais importantes temas a ser discutido. No ambiente dessa mesa, questões sobre *insegurança jurídica, integração entre academia e setor produtivo, e os obstáculos na educação pública brasileira* foram o centro das atenções, evidenciando um cenário de oportunidades, mas também de entraves.

## **INSEGURANÇA JURÍDICA**

Segundo o professor Francisco Saboya, presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), existe hoje uma boa parceria entre unidades da Embrapii e as universidades atuando em busca de metodologias para implementar soluções inovadoras aos problemas do país. A produção de conhecimento científico no Brasil é significativa, com 90% vindos das universidades públicas, no entanto, apenas 50% dessas

universidades têm políticas e estratégias de inovação, o que tem sido também catalisado pelas unidades da Embrapii. O problema relevante nesse modelo é, ainda, o baixo número de encomendas tecnológicas realizadas, o que reflete a dificuldade de colaboração entre a universidade e o setor produtivo. Existe desconexão entre a produção científica e a aplicação prática dessa produção, ponto que merece ser mais bem analisado.

As políticas públicas bem-sucedidas equilibram o estímulo à inovação com a regulação adequada. Modelos como o dos Estados Unidos, que investem muito na cultura de produção de tecnologia com baixa intervenção, contrastam com o modelo europeu, que regula extensivamente o que ainda não compreende, enquanto o modelo chinês, controlado pelo Estado, é outro exemplo de atuação. Contudo, todos são modelos que precisam ser avaliados para a geração de uma estrutura adequada para o Brasil. Uma alternativa, segundo o professor Saboya, poderia ser a utilização de *sandboxes* regulatórios como um meio para testar novas tecnologias e seus impactos, de maneira controlada e realista. Para melhor ilustrar, o ambiente regulatório experimental (*sandbox* regulatório) é um ambiente em que o órgão regulador permite que alguma empresa opere com regras diferentes das demais, por um período determinado, para testar o conceito de determinada inovação. No Brasil ainda existe um caminho de aprendizado a ser percorrido até termos o desenvolvimento completo de um modelo de *sandboxes* nacional.

## EDUCAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA

A presidente da organização Todos pela Educação, Priscila Cruz, levantou um ponto

importante nessa discussão: a necessidade de melhoria da educação de forma ampla e geral para que todo o sistema funcione, afinal, alunos bem formados nas etapas iniciais de sua vida escolar serão, seguramente, alunos mais bem preparados nas universidades para contribuir com o ambiente de inovação. A referida presidente deu o depoimento de que, dirigindo uma organização social dedicada à educação pública, percebeu, com o tempo, a presença de quatro elementos essenciais para a melhoria da qualidade na educação, afinal, sem educação não existe inovação. Segundo ela, “há 30 anos, as grandes redes sustentavam a educação. Hoje, temos resultados melhores em algumas regiões, como Sobral, CE. No entanto, ainda enfrentamos desafios como a gestão, formação de professores e financiamento. No Brasil, o investimento por aluno é significativamente menor do que em outros países”.

Ficou a mensagem para a plateia e para a mesa de que a gestão e o financiamento precisam ser aprimorados para garantir melhores resultados no ensino e que sem conhecimento não podemos progredir. A pressão para melhorar rapidamente também pode ser um fator que pode levar a soluções superficiais e comprometer esforços mais duradouros. Portanto, cabe uma reflexão séria sobre a qualidade da educação que queremos e que esta depende de uma gestão eficaz, formação de professores e um sistema de financiamento adequado. Só assim vamos conseguir que o sistema operante alcance os avanços científicos que esperamos para transformar a sociedade, tanto pela inovação como na execução de políticas públicas.

Tsen Chung Kang, diretor de Pesquisa de Novos Negócios do Grupo Jacto, destacou que, ao falarmos sobre políticas públicas, é importante considerar que a política

pública nada mais é do que a definição das regras do jogo. Para o setor privado, o que falta muitas vezes é a definição clara dessas regras. Segundo ele, “queremos jogar, mas as regras não estão bem definidas. Imagine se, ao começar um jogo, as regras fossem definidas de forma arbitrária”. Essa é a situação do Brasil hoje, onde frequentemente definimos políticas públicas sem uma clara visão de qual país queremos construir e quais são nossas estratégias de competitividade. Uma afirmação atribuída ao professor Delfim Netto, importante economista brasileiro, coloca a ideia de que primeiro devemos fazer o bolo crescer para depois dividi-lo. O referido professor defendia que era preciso focar em crescimento econômico antes de pensar na distribuição. Segundo Kang, atualmente o Brasil necessita fazer “crescer o bolo e dividi-lo simultaneamente”. Essa observação traz à tona a necessidade de o Brasil refletir com maior cuidado suas políticas públicas, uma vez que, além do regramento de conduta, precisamos entender como realizar as etapas na prática.

## **INTEGRAÇÃO ENTRE ACADEMIA E SETOR PRODUTIVO**

Na atualidade, precisamos agir no tempo correto, especialmente quando estamos criando as regras para a inovação. Caso esse regramento não seja bem planejado, poderão ocorrer dificuldades que irão impactar negativamente a atuação de pesquisadores e professores, inviabilizando o processo final que buscamos. O regramento, muitas vezes, pode levar a um comportamento em oposição ao esperado, ou seja, o pesquisador passa a se sentir pressionado e até temeroso, devido

a processos burocráticos e controles rígidos. Portanto, o planejamento e o cuidado para o amadurecimento desse processo são fundamentais para que as universidades consigam produzir um bom modelo de gestão, em um bom tempo, que permita desenvolver uma ciência de qualidade focada em ações transformadoras da sociedade. Em um passado recente, o Brasil seguia regras tradicionais que separavam o setor público do privado, o que criava barreiras para a colaboração. Na atualidade, a colaboração entre o setor público e o privado é essencial para que o conhecimento gerado nas universidades tenha impacto real na sociedade. A Lei de Inovação trouxe melhorias significativas ao regulamentar mais claramente a relação entre pesquisadores e instituições privadas e precisa ser mais e melhor utilizada por toda a comunidade que trabalha com o tema da inovação.

Dificuldades de comunicação e entendimento entre pesquisadores e empresários são um problema que ainda persiste. Pesquisadores, na maioria dos casos, ainda almejam financiamento e publicação de seus trabalhos, enquanto os empresários estão mais preocupados com a viabilidade dos projetos e o potencial de ganho financeiro. O mesmo ocorre com os representantes do governo, que estão interessados em saber como os resultados irão impactar suas políticas e gerar votos. Isso se torna ainda mais complicado quando se tenta formar um modelo de “quádrupla hélice”, que envolve universidade, empresas, governo e sociedade civil. Cada um desses atores tem interesses e preocupações distintos, o que exige uma comunicação clara e eficaz. Projetos que promovem a inovação e o desenvolvimento científico devem ser estruturados de maneira acessível e atra-

ente para todos os públicos, de modo que se estabeleça uma comunicação eficaz entre os diferentes setores.

A comunicação da ciência, segundo o professor Nestor Felipe Caticha Alfonso, ainda está muito aquém do necessário. A academia falha ao comunicar para a sociedade os benefícios reais da ciência. O professor Luis Moreno Ocampo reforçou a importância da mídia, especialmente do cinema, para popularizar conceitos complexos e gerar impacto social. O Holocausto só ganhou verdadeira atenção mundial, segundo ele, após a produção de filmes, e a ciência pode seguir um caminho semelhante, usando os meios de comunicação para se tornar mais acessível e compreendida. Contudo, com o avanço nas formas de disseminação da informação, torna-se necessário inovar também dentro desse ambiente para alcançarmos nossos objetivos.

## ANÁLISE CONJUNTA

Fica claro, até este momento, que o problema é complexo e exige uma análise macro e integrativa para apresentarmos soluções em conjunto, ou seja, exige inovação para um modelo relevante para o país. O assessor da Diretoria Regional do Senai São Paulo, Osvaldo Lahoz Maia, fez uma reflexão com uma visão mais crítica sobre os desafios estruturais que o Brasil enfrenta na busca pela inovação científica e tecnológica. Maia reforçou o discurso de que a insegurança jurídica é um obstáculo central e elogiou a sugestão de um “*sandbox* jurídico”, o que demonstra uma abordagem criativa para enfrentar esse problema, mas também evidencia a carência de flexibilidade no sis-

tema legal do país. A falta de uma educação básica forte é outro ponto crucial discutido anteriormente, bem como o fato de que, sem investimentos e políticas públicas eficazes, o Brasil continuará limitado na formação de profissionais qualificados para liderar o campo da inovação. É preciso uma leitura crítica da desconexão entre academia, governo e empresas, destacando como as diferenças de interesse entre essas esferas impedem uma colaboração produtiva e, como comentado anteriormente, atrapalham o processo de inovação no país. Maia destacou o exemplo positivo do Porto Digital em Recife, o qual traz um contraponto otimista, mostrando que a inovação é possível mesmo em contextos desafiadores. Claro que isso exige que haja uma articulação eficiente entre os diferentes atores sociais. No entanto, o pesquisador alerta que, para replicar esse sucesso em maior escala, o Brasil precisaria de um comprometimento sistêmico, que ainda parece ausente em muitas esferas, e ampliar a comunicação com todos os atores. Por fim, a questão da comunicação científica com a sociedade ainda não tem uma estratégia nacional, sendo que grande parte do conhecimento gerado pela academia se mantém isolada, impedindo que a população entenda o valor da ciência.

A dificuldade de comunicação entre os diversos atores envolvidos no processo de inovação é realmente um problema entre os diferentes atores da academia, empresas, governo e sociedade civil. Apesar do interesse coletivo na inovação, todos têm expectativas e objetivos distintos ao participar de projetos colaborativos. O índice h, por exemplo, uma métrica utilizada por pesquisadores para avaliar o impacto de suas publicações, é completamente irrelevante para empresá-

rios preocupados com o retorno financeiro de suas inovações. Da mesma forma, os interesses do governo giram em torno de como esses projetos podem gerar impacto eleitoral ou fortalecer políticas públicas. Esse cenário de múltiplas perspectivas cria um desafio para a integração de esforços, mas o professor Saboya destacou que, após anos de tentativas, algumas iniciativas começam a mostrar resultados positivos, como o uso de ferramentas como o TRL (*technology readiness level*) e o CTR/CTA (coeficiente tecnológico de referência e atual). Essas ferramentas ajudam a alinhar expectativas entre os diferentes participantes de projetos de inovação, promovendo um entendimento comum sobre os objetivos e o progresso.

Se compararmos a indústria atual com o agronegócio, podemos entender o momento que o Brasil atravessa. O agro apresenta crescimento a uma taxa média de 5,5% ao ano nos últimos 20 anos, enquanto a indústria brasileira tem enfrentado crescimento extremamente mais modesto e em alguns casos chegando até mesmo a quase desaparecer, como ocorre com o parque de química fina brasileiro. Hoje o Brasil importa quase a totalidade dos ingredientes farmacêuticos ativos e não temos nenhuma soberania nesse campo, enquanto o setor agrícola brasileiro é um dos líderes mundiais, tanto em publicações científicas, como em produtividade.

Esse dado demonstra o impacto positivo da ciência no setor, a qual foi muito catalisada por centros de pesquisas como a Embrapa.

Em um período mais recente, durante a pandemia da covid-19, a USP colaborou para desenvolver um respirador portátil em tempo recorde, mostrando que a mobilização rápida e eficaz pode ocorrer quando há um esforço conjunto entre academia e setor produtivo. Precisamos lembrar que, apesar das críticas às políticas públicas, há exemplos de sucesso e colaboração que demonstram a capacidade do Brasil de avançar e inovar quando os recursos e esforços são bem direcionados. A ciência e a academia desempenham um papel fundamental na resolução de problemas complexos e na construção de um futuro melhor.

Como mensagem final, reforçamos que a ciência, a educação e a inovação no Brasil enfrentam desafios interconectados que precisam ser abordados de maneira integrada. A insegurança jurídica, a falta de uma política educacional coesa e a dificuldade de comunicação entre academia, empresas e sociedade são barreiras significativas que demandam soluções colaborativas. A inovação tecnológica e educacional, se bem implementada, tem o potencial de transformar o país, mas isso só será possível com políticas públicas robustas e uma comunicação eficaz entre todos os setores da sociedade.



## REFERÊNCIAS

- CASTELLS, M. *Networks of outrage and hope: social movements in the internet age*. Bristol, Polity Press, 2012.
- HIGH, K. A.; RONCAROLO, M. G. "Gene therapy". *New England Journal of Medicine*, 381 (5), 2019, pp. 455-64.
- INSEL, T. R. "The future of psychiatry: brain science and the treatment of mental illness". *Science*, 348 (6237), 2015, pp. 332-5.
- JACOBSON, M. Z.; DELUCCHI, M. A.; SCHWARTZ, L. "A path to sustainable energy by 2030". *Scientific American*, 2017.
- MILLER, E. et al. "Digital education and access in the 21st century". *Education and Information Technologies*, 25, 2020, pp. 3.405-18.
- OECD. *Social and Economic Policy Reviews*. Organization for Economic Co-operation and Development, 2021.
- POLACK, F. P. et al. "Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine". *New England Journal of Medicine*, 383, 2020, pp. 2.603-15.
- RUPRECHT, T. "Tratamentos contra o câncer que modificam geneticamente células de defesa avançam no Estado de São Paulo". *Agência Fapesp*. São Paulo, Fapesp, 20/jun./2022.
- TOLEDO, K. "Células do próprio paciente são usadas em tratamento inovador contra o câncer". *Agência Fapesp*. São Paulo, Fapesp, 11/out./2019.