



Rede
Nacional de
Ciência para Educação



CpE, O que é?

1

ROBERTO LENT

Coordenador da Rede CpE,
Professor do Instituto de Ciências Biomédicas,
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Um dos avanços mais importantes, em todo o mundo, na transição entre o século 20 e o 21, foi a consolidação do conceito de Donald Stokes¹ de pesquisa translacional inspirada pelo uso, aplicada com grande sucesso na área da Saúde e nas Engenharias em praticamente todos os países de médio e alto PIB.

Esse conceito, entendido como um arco que se estende da pesquisa básica ou fundamental, até a inovação e o desenvolvimento de tecnologias com inserção no mercado, estimula os agentes financiadores da pesquisa científica (públicos e privados), bem como os cientistas também, a orientar seus esforços a linhas de trabalho balizadas por potenciais aplicações de interesse social.

Assim, a pesquisa translacional para a Saúde, por exemplo, passou a reunir um conjunto consistente de atores – desde os cientistas nas universidades e instituições de pesquisa, em uma ponta, até os hospitais, clínicas e consultórios, na outra ponta. Fazendo a intermediação operam as pequenas empresas *startups* e *spin-offs*, as grandes empresas do complexo industrial da saúde, e os sistemas governamentais formuladores de políticas públicas nessa área.

Essa estruturação se capilarizou em muitos países, e orienta, por exemplo, a atuação dos *National Institutes of Health*, nos Estados Unidos, bem como também o trabalho da Fundação Oswaldo Cruz, em nosso país. De um modo geral, a Saúde avançou nas últimas décadas no mundo todo, apesar das desigualdades internacionais e dificuldades internas a cada país. Tal pode ser verificado pelos indicadores gerais de Saúde, como a mortalidade infantil, a expectativa de vida, e as crescentes possibilidades terapêuticas desenvolvidas para o câncer, as doenças degenerativas, e muitas doenças infecto-contagiosas². Raciocínio semelhante pode ser estendido às ciências exatas e suas aplicações tecnológicas.

O mesmo, no entanto, não ocorreu com a Educação. Ainda não há uma percepção nítida por parte dos agentes sociais, mesmo nos países desenvolvidos, de que a pesquisa científica já pode compreender de que modo as pessoas aprendem, quais os possíveis mecanismos aceleradores da aprendizagem e do ensino e como isso impactaria a economia e a ascensão social nas nações. Também não se percebe, geralmente, que as inovações tecnológicas podem ser validadas com estudos populacionais para racionalizar em escala a educação na sala de aula, nem quais

¹ D. E. Stokes (1997) *O Quadrante de Pasteur – A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica* (trad. J.E. Maiorino), Ed. da Unicamp, 2005, 247 pp.

² Organização Mundial da Saúde:
<http://www.who.int/healthinfo/indicators/2015/metadata/en/>

competências socioemocionais devem possuir os futuros cidadãos para se inserir em empresas cada vez mais automatizadas e informatizadas, e muitas outras possibilidades. Os atores que se criaram para a Saúde e as Engenharias não apareceram ainda para a Educação, e as incipientes tentativas de conectar a ciência das universidades e instituições de pesquisa com a sala-de-aula não lograram sucesso na multiplicação de iniciativas do setor produtivo, como foi o caso da Saúde.

Talvez por conta dessa omissão, pelo menos parcialmente, o progresso dos indicadores educacionais brasileiros tem sido tão modesto³, embora positivo, mantendo-se o *gap* em relação aos países mais arrojados nesse particular, como a Finlândia, Coreia do Sul, Cingapura, Polônia e outros. No caso da Saúde, as políticas públicas não apenas investem em melhorias materiais (saneamento, atendimento hospitalar, cobertura nutricional, etc), mas também em ciência e inovação capazes de criar novas opções, originais e competitivas no cenário internacional (novas terapias para doenças degenerativas, novas vacinas para doenças infecciosas, etc). Diferentemente, no caso da Educação o investimento é exclusivamente focado nas melhorias materiais (mais escolas, melhores salários para os professores, etc), necessárias, mas insuficientes para acelerar o crescimento dos nossos indicadores a taxas mais rápidas e competitivas, que nos permitam alcançar e ultrapassar o ritmo de desenvolvimento educacional dos países centrais.

A percepção dessa carência apenas se inicia, no Brasil e mesmo na comunidade científica internacional⁴, e ainda assim apenas em alguns poucos países, que criaram iniciativas incipientes na forma de *Science of Learning Centers* – entre eles os Estados Unidos⁵, a Austrália⁶ e a China⁷. Muito recentemente, em fevereiro de 2016, o Conselho Nacional de Ciência do Japão promoveu

uma reunião de 12 academias de ciências de diversos países, inclusive a do Brasil, na qual um dos documentos aprovados faz menção explícita à necessidade de investir nesse aspecto da Ciência⁸. O documento foi encaminhado como proposição para a reunião do G-7 ocorrida em maio de 2016 no Japão.

O potencial de contribuição das diferentes disciplinas científicas para a Educação, portanto, já se torna indiscutível. Cada vez mais a Neurociência consegue desvendar a conectividade cerebral e a dinâmica de interação funcional entre o cérebro e o ambiente, bem como os caminhos do desenvolvimento do sistema nervoso e da plasticidade que tornam o cérebro capaz de moldar-se, adaptar-se e modular o seu desenvolvimento de acordo com estímulos externos. A Matemática desenvolve algoritmos e modelos capazes de descrever e reproduzir o processamento cognitivo, conhecimento que se transfere para as Ciências da Computação com vistas a criar máquinas capazes de aprender e assim modificar seu desempenho. Também a Biologia Molecular e a Biologia Celular avançam na compreensão das interações entre moléculas e células dos vários sistemas orgânicos, durante os processos de aprendizagem e interação social. E a Biologia do Desenvolvimento permite compreender a lógica da embriogênese e do desenvolvimento infantil e seus desvios, tanto a determinação genética e epigenética deles, como também seus influentes ambientais. Da mesma forma, as Ciências da Informação se expandem como jamais se viu, tornando completamente conectados os seres humanos de qualquer idade, em qualquer região do mundo. Esse desenvolvimento multidisciplinar tem criado processos e ferramentas aceleradoras da aprendizagem (especialmente na área de aplicativos e *softwares* educacionais de extensa difusão social) com grande potencial de utilização em escala. Além disso, tem estimulado o trabalho

³ **Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE):** <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>

⁴ **A.M. Meltzoff** et al. (2009) Foundations for a new Science of Learning. *Science* 325:284-288. **M. Sigman** et al. (2014) Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature Neuroscience* 17:497-502.

⁵ **Estados Unidos:** http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5567

⁶ **Austrália:** <http://www.qbi.uq.edu.au/science-of-learning-centre>

⁷ **China:** <http://sol.edu.hku.hk/e>

<http://asiasociety.org/education/learning-world/science-learning>

⁸ <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-gs2016-1.pdf>

das Ciências Sociais e Econômicas, no esforço de desvendar os determinantes macro e microeconômicos que possam motivar políticas públicas estruturantes e multiplicadoras.

Esse cenário ainda incipiente abre para o Brasil uma janela de oportunidade, visando a criar iniciativas com esse corte, com novos laboratórios concebidos para realizar pesquisa translacional em Educação. Para dar concretude a essa possibilidade, a proposta ora apresentada para discussão é que as novas iniciativas de fomento pelos agentes públicos e privados interessados tenham como eixo estruturante a Ciência para Educação. Os meios adotados para concretizar essas propostas podem ser **diretos**, i.e., o financiamento de iniciativas meritórias por parte de instituições com tradição científica estabelecida, ou **indutivos**, i.e., baseados em editais concorrenciais abertos a grupos de pesquisa ou instituições científicas.

Quatro objetivos podem ser formulados: (1) realizar e fomentar pesquisas científicas em qualquer disciplina, que tenham potencial de impactar as políticas e práticas educacionais; (2) estabelecer uma ponte entre seu trabalho e a sociedade em geral, especialmente os atores educacionais (gestores, educadores, professores), mediante uma forte presença de comunicação e divulgação na mídia, principalmente entre os jovens; (3) manter vínculos e parcerias com as universidades e instituições de pesquisa, de um lado, e o setor produtivo, do outro, de modo a facilitar a produção de conhecimento capaz de translação em produtos e processos na esfera educacional; e (4) formar recursos humanos de alto nível (cientistas e educadores).

A Rede CpE propõe que o **objetivo 1** seja implementado pela instalação física de 4 laboratórios, formando um **Centro Nacional de Ciência para Educação**, de caráter multiusuário: (i) laboratório de imageamento por ressonância magnética; (ii) laboratório de multirregistro funcional; (iii) laboratório de modelos matemáticos e tecnologias digitais; e (iv) laboratório de modelos animais. As etapas e formas para constituir esses laboratórios, o

orçamento necessário, o seu pessoal técnico e científico, perfis organizacionais etc, naturalmente exigirão um esforço de negociação e planejamento que não cabe neste sumário.

O **objetivo 2** poderia ser realizado mediante a criação de um forte esforço de comunicação científica capaz de criar veículos (materiais e/ou virtuais) que divulguem os temas de Ciência para Educação para o grande público, especialmente crianças e jovens. Também seria importante, neste contexto, tornar esse tema um polo de atração nacional e internacional, mediante a organização de eventos (simpósios, seminários, oficinas) para a discussão dos temas pertinentes.

O **objetivo 3** poderia ser realizado mediante a disponibilização dos laboratórios acima mencionados para criar e testar produtos e processos de interesse educacional que possam ser utilizados em escala tanto nas escolas como no âmbito das famílias. Os laboratórios, nesse sentido, funcionariam como *facilities* para uso tanto dos atores universitários (pesquisa básica) como daqueles vinculados ao setor produtivo (*startups*, *spin-offs*, empresas maiores).

E finalmente, o **objetivo 4** teria que ser realizado gradualmente, primeiro mediante o envolvimento de Programas de Pós-Graduação de excelência (níveis 5-7 CAPES), depois talvez com a criação de cursos de especialização (*latu sensu*) e pós-graduação profissional e acadêmica (*strictu sensu*). Um intensivo programa de atração de pós-doutores poderia também representar um caminho mais curto e eficiente para formar recursos humanos qualificados (cientistas e educadores).

O fundamental seria a possibilidade de criar um novo campo de atuação nacional em ciência e tecnologia, com forte componente inovador, pela ocupação de um nicho inexplorado no Brasil e na maioria dos países, sintetizado pela expressão que denomina esse novo esforço de política pública – Ciência para Educação.