

A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO COTIDIANO DA VIDA COLETIVA

Uma história emocionante, que reúne conhecimento, desafios e orgulho por conquistas que muitos achavam ser meros sonhos.

A Fundação Fórum Campinas Inovadora-FFCi surge no início dos anos 2000 com o propósito de criar interação e interdependência entre suas Instituições componentes, aos moldes de um verdadeiro ecossistema, cuja matéria prima brota da simbiose entre Ciência, Tecnologia e Inovação. Aparentemente óbvia, esta afirmação tem por trás uma rica trajetória histórica que merece distinção e esclarecimento.

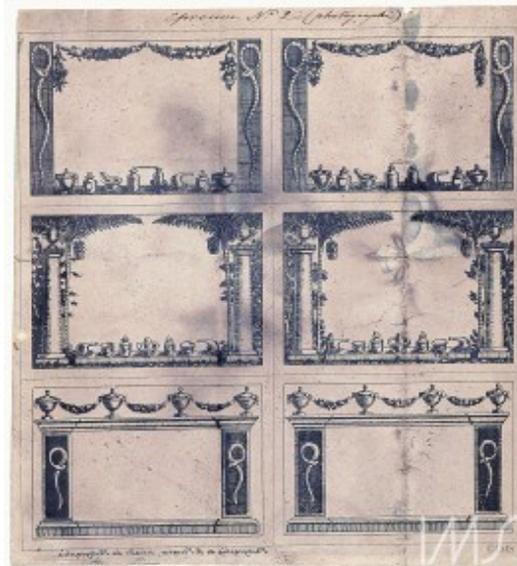
Entre outras definições, pode-se entender ciência como uma atividade humana de busca de respostas, com o objetivo de se melhorar as condições de vida das populações em diversos aspectos como alimentação, saúde, educação, cultura, saneamento, trabalho decente, habitação, arte, lazer e redução das desigualdades. Diversos e entrelaçados, tais temas contribuem para tecer a teia do processo de se fazer ciência, que é complexo e interdisciplinar, envolve vários campos do conhecimento e conta com a participação de muitas pessoas de diversas áreas e profissões. Um processo que, para responder às necessidades da sociedade, demanda tempo, certa tradição de trabalho, um número suficiente de profissionais e investigadores aptos a executar as tarefas técnicas e científicas, bem como uma Política Pública que valorize a ciência, e, assim, abra caminho para a inovação e o desenvolvimento sustentável.

De modo particular no século XIX, a ciência passou a ganhar relevância devido ao processo de industrialização iniciado pela Inglaterra, tendo como carro-chefe o sucesso da introdução da máquina a vapor nos processos de industrialização em geral; merece também destaque a Alemanha, devido à prioridade dada no país à educação técnica e científica. No continente americano, os Estados Unidos já despontavam como país precursor de invenções revolucionárias, tendo como um de seus principais expoentes Thomas Alva Edison, notabilizado pela criação da lâmpada incandescente, mas, em verdade, detentor de mais de mil patentes. O Brasil Imperial se colocava timidamente, discutindo ainda a relevância ou não da ciência, embora já cultivasse alguns marcos de significância na área, como a

experiência do naturalista Alexandre Ferreira Rodrigues, nascido na Bahia em 1756, que mesmo radicado em Portugal onde realizou seus estudos e se doutorou na Universidade de Coimbra, é considerado por muitos o primeiro cientista brasileiro, dado ter conduzido uma pioneira expedição na Amazônia brasileira em 1783, a mando da rainha D. Maria I, percorrendo durante nove anos as então capitanias do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá.

Entretanto, segmentos da sociedade brasileira à época, interessados no avanço da Ciência e da Tecnologia, deram passos importantes e criaram instituições relevantes, como a fundação do Museu Nacional em 1818, primeiro Instituto de Pesquisa criado no país e, anos mais tarde, a criação do Instituto Histórico Geográfico Brasileiro em 1838. Desde a abertura dos portos por D. João VI em 1808, o afluxo de expedições científicas propiciou o avanço do conhecimento científico, caso, por exemplo, da obra *Flora Brasiliensis*, de Carl Friedrich Philipp von Martius, editada entre 1859 e 1906, considerada a maior obra de botânica de todos os tempos.

Mesmo que de forma indireta, pode-se dizer que o Brasil tenha contribuído na elaboração da “Teoria da Evolução das Espécies” de Charles Darwin. O cientista recolheu diversos dados no país, durante viagem que realizou entre 1832 e 1836 para a realização de suas pesquisas. Já Campinas, destacou-se a partir da obra de Hercule Florence, inventor francês de um dos primeiros métodos de fotografia no mundo e que viveu na cidade. No ano de 1833, fixou uma imagem por meio de uma câmera, seis anos antes da invenção dos daguerreótipos em 1839, processo fotográfico de fixação de imagens com um finíssimo banho de prata sobre chapas metálicas e o primeiro a ser efetivamente divulgado ao grande público por seu inventor, o francês Louis Daguerre. Por estar no interior do Brasil, sem muitos recursos, Florence viu sua proposta permanecer apenas como uma ideia, sem ser concretizada. Essas e outras iniciativas demonstram como o desenvolvimento mundial da Ciência e da Tecnologia teve seus passos no Brasil ao longo de sua trajetória histórica.



**Fotografia de conjunto de rótulos para frascos farmacêuticos por Hercule Florence em 1833.
Crédito: Acervo Instituto Moreira Salles – São Paulo**

Ainda durante o Império, em especial na figura de Dom Pedro II, vários eventos se relacionaram ao avanço da ciência no país. Em 1839, o Imperador tornou-se patrono do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, e em 1887 foi responsável pela instalação da Imperial Estação Agrônômica de Campinas, posteriormente denominada Instituto Agrônômico de Campinas-IAC. A agricultura brasileira, à época já ancorada no café, buscava superar o modelo colonial baseado na mão de obra escrava e no uso exaustivo da terra, e assim garantir mais produtividade com novas técnicas de adubação e melhoramentos, aos moldes do que já se utilizava na Europa.

Com o advento da República, o Brasil se empenhou para organizar uma infraestrutura dentro do contexto da Segunda Revolução Industrial. Surgem os grandes conglomerados de empresas como a General Eletric (1892), a Shell (1907), a General Motors (1908) e a população passa a ter acesso aos produtos em grande escala. O trabalho adquiriu foros de ciência, difundindo-se o “taylorismo” (elevação da produção industrial no menor tempo possível) e o “fordismo” (produção em massa, a partir de linhas de produção). Para acompanhar a mudança no mundo, o Brasil libertou os escravos, recebeu os imigrantes europeus e importou seus valores e costumes. Naquele momento, Manuel Bonfim (1868-1932), médico brasileiro e célebre estudioso das Ciências Sociais, ao comparar o Brasil com outros países, considerou que o avanço como nação só aconteceria se houvesse investimento na Educação e na pesquisa. Defendia que a miscigenação das raças traria

singularidade para o país, pois seria indispensável buscar nas raízes culturais o sentido e a força para alavancar o progresso.

A iniciativa privada teve sempre relevância na institucionalização da ciência brasileira, com ênfase na atuação das universidades confessionais e base na filantropia. Mas, o papel do Estado foi fundamental para o seu desenvolvimento no século XX. No ano de 1934 foi criada a Universidade de São Paulo-USP e, em 1948, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-SBPC, dois passos importantes para a evolução da ciência no país. A destinação de pelo menos 0,5% da arrecadação estadual para o amparo à pesquisa, instrumento previsto na Constituição Estadual de 1947, institucionalizou e deu início à profissionalização da ciência em São Paulo.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, todos os países, inclusive o Brasil, passaram a considerar a importância da ciência e da tecnologia diante do ambiente internacional competitivo que se formava. Não à toa, a década de 1950 é considerada a “década de ouro” da ciência. No Brasil, dentre os acontecimentos mais importantes, tem-se a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPEs, ambos em 1951. Se o prêmio Nobel não fosse concedido somente ao líder da equipe vencedora, o Brasil teria sua inclusão como país de origem desde 1950, quando a descoberta do brasileiro Cesare Mansueto Giulio Lattes levou a láurea de Física, recebida por Cecil Powell, supervisor do laboratório inglês onde foram desenvolvidos os métodos fotográficos para registro da partícula *méson pi*, passo fundamental para compreensão do mundo subatômico. César Lattes, como era chamado, foi indicado ao Nobel por sete anos consecutivos, de 1950 a 1956.

Em 1962 é criada a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP que, desde então, vem prestando um serviço inestimável à investigação científica e tecnológica, a ponto de servir de inspiração para o surgimento de órgãos congêneres em outros estados do país. Em 1966, é criada a Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, hoje uma das principais instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Vários foram também os cientistas notabilizados por assumirem cargos relevantes, como é o caso de César Lattes, que em 1967 se torna professor do Instituto de Física Gleb Wataghin, na UNICAMP. Outros nomes importantes por suas

obras, dentre tantos dessa fase, foram: Milton Santos, geógrafo que criou o conceito do meio técnico-científico-informacional, um meio geográfico onde o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação; e Johanna Döbereiner, cientista que estudou a fundo o uso de bactérias para fixação de nitrogênio, revolucionando a forma de trabalhar a agricultura, provando que é possível ter uma produção sustentável sem desgastar os recursos naturais e maximizando a produtividade.



**Cesar Lattes com microscopistas de seu laboratório no Instituto de Física na Unicamp em 1971.
Crédito: Fundo Cesar Lattes do Acervo Histórico do Arquivo Central/SIARQ-Unicamp**

Diversos Institutos e empresas de pesquisa científica e tecnológica surgiram igualmente nesse período. A Empresa Brasileira de Aeronáutica-EMBRAER foi fundada em 1969, mas suas atividades iniciaram somente em 1970. No ano de 1973, o país deu mais um passo importante com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, hoje a maior empresa de pesquisa tropical do mundo, com representação em quase todos os estados brasileiros e mais de 40 unidades. A EMBRAPA antecipou o conceito de cadeia produtiva do agronegócio e seu investimento em ciência, tecnologia e inovação fez do Brasil um dos maiores exportadores de grãos do mundo.

Os anos 1980 aportaram novos e importantes avanços, nacional e regionalmente. Com o advento da Nova República, em 1985, a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, coloca-se como um dos momentos mais significativos do período, e com especial ênfase à atuação do cientista Renato Archer (Renato Bayma Archer da Silva) na liderança do CNPq durante a primeira gestão do Ministério, restabelecendo um clima de confiança à comunidade científica. Em 1989, através da Constituinte Estadual, os pesquisadores paulistas conseguiram aumentar a dotação da FAPESP para 1% da arrecadação do Estado.

A década de 1990, marcada pela globalização da economia, revelou um cenário de dificuldades para a ciência brasileira, com vários desafios, inclusive a falta de investimento governamental. Momento importante para o setor foi a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou conhecida como ECO 92, realizada no Rio de Janeiro. Os países dos cinco continentes concordavam que era preciso avançar nas pesquisas científicas e se definirem medidas para enfrentar as mudanças climáticas, principalmente os danos do efeito estufa, protegendo a biodiversidade e promovendo o uso sustentável dos recursos naturais. Os principais temas abordados pela *Carta da Terra*, documento proposto pelas delegações dos 175 países presentes no evento, já naquele momento, foram: direitos humanos, democracia, diversidade, desenvolvimento econômico e sustentável, erradicação da pobreza e paz mundial.

Desde o primeiro ano do século XXI, várias foram as oportunidades criadas para o avanço da pesquisa científica no Brasil, e houve um aumento considerável do número de jovens no ensino superior. Marcos científicos relevantes também ocorrem, como em 2001, a realização da primeira clonagem animal da América Latina, a vaca “Vitória da EMBRAPA”. Em 2004, em um fato de grande relevância, promulga-se a primeira Lei de Inovação Brasileira – Lei Federal 10.973/2004 – conduzindo a que hoje 22 estados já contem com leis próprias sobre o assunto. Em 2015, a Emenda Constitucional nº 85 alterou e adicionou dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação.

Em Campinas, o século XXI traz o acelerador de partículas Sirius, que se pode considerar como um dos mais importantes projetos brasileiros no campo científico e tecnológico de todos os tempos. O engenheiro e cientista Ricardo Rodrigues (nome completo, Antonio Ricardo Droher Rodrigues) iniciou os estudos do complexo com sua equipe ainda em 1985, pesquisando projeto semelhante na Universidade de Stanford, na Califórnia. Após muitas pesquisas criou o UVX, o primeiro acelerador de partículas de 2ª geração do Hemisfério Sul, nas instalações do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron–LNLS em Campinas, em 1997. Nos anos seguintes o LNLS se empenhou em construir um acelerador de partículas de 4ª geração – o Sirius. Em novembro de 2019, aconteceu a primeira volta dos elétrons no anel de

armazenamento do Sirius, conduzindo o Brasil para a fronteira do conhecimento sobre o assunto em âmbito mundial.



O acelerador de partículas Sirius em Campinas: o projeto mais complexo da ciência brasileira.
Crédito: CNPEM.

A importância do trinômio Ciência–Tecnologia–Inovação e seu papel no futuro do país podem ser avaliados nas palavras de Helena Bonciani Nader, Doutora em Ciências Biológicas e primeira mulher eleita para a Presidência da Academia Brasileira de Ciências em 2022, desde a criação da entidade em 1916: *“O Brasil precisa de ciência e de futuro. Os cientistas seguem produzindo conhecimento e agora mais do que nunca é imperativo usar esse saber para resolver os inúmeros problemas que se apresentam na sociedade brasileira, e assim abrir caminho para o desenvolvimento sustentável. Temos que ser, nós do presente, a inspiração para as gerações futuras”*¹.

Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá, Doutora pelo Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, com 34 anos de carreira na EMBRAPA, a maior parte dos quais na unidade de Agricultura Digital de Campinas, eleita no dia 1º de maio de 2023 como a primeira Presidente da história da instituição, que tem 35,22% dos cargos de pesquisadores ocupados por mulheres, faz questão de acrescentar: *“A agricultura corresponde a 25% do PIB brasileiro. Há 50 anos, o Brasil era importador de alimentos, hoje somos grandes produtores, exportadores e referência em agricultura tropical e transferimos tecnologia para África e América do Sul. Isso graças aos estudos fundamentados em ciência e tecnologia. A EMBRAPA conseguiu este*

¹ Discurso de Abertura de Helena Nader **“Ciência Básica para o Desenvolvimento Sustentável”**, na Reunião Magna da Academia Brasileira de Ciências. Museu do Amanhã, Rio de Janeiro, 2023. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=BGXD3uhYUjw>. Acessado em 17 de junho de 2023.

resultado devido - antes não se falava em ecossistema - à rede de pesquisa agropecuária, que além da Embrapa reunia as universidades, institutos pertencentes à APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), e vários outros que trabalharam de maneira colaborativa permitindo o desenvolvimento da agricultura, o que justifica os resultados da atualidade²”.

Enfim, em um consenso indubitável entre os cientistas sobre os rumos a seguir, para que o Brasil se desenvolva em ciência, tecnologia e inovação o país não pode estar alheio às pesquisas de ponta que acontecem no mundo. Precisa estar atento às suas potencialidades para ser protagonista nos projetos científicos. Mas, tão importante quanto focar nas suas potencialidades para atingir as metas propostas pela Agenda 2030 da ONU e demais pronunciamentos dos organismos internacionais, o Brasil precisa estar atento às necessidades reais da população, e ao que efetivamente se deve fazer em busca do futuro digno e justo para uma sociedade melhor e inclusiva.

² Apresentação de Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá, Painel “**O Papel das Startups na Inovação. Ecossistema de Inovação Aberta na Agricultura Brasileira**”. Inova Trade Show, Campinas, 2021.