

# CIÊNCIA E TECNOLOGIA À LUZ DA INTERDISCIPLINARIDADE

*Arlindo Philippi Jr.  
Valdir Fernandes*

## INTRODUÇÃO

Atualmente, mais do que em qualquer outra época, a tecnologia é um fenômeno interdisciplinar, não só por sua constituição, mas sobretudo por seus efeitos. Basta pensar em sua influência na vida cotidiana, nas comunicações, com os diversos artefatos e redes sociais; nos transportes, com as várias aplicações inteligentes, como controle de tráfego, navegação e monitoramento; no mercado financeiro, principalmente em sua operação e acompanhamento em tempo real. São aplicações locais e globais, naturalmente interdisciplinares, porque demandam conhecimentos e interações diversas, produzindo novas formas de atuação e de conhecimento.

Compreender esse cenário não significa entender apenas suas origens, mas também assimilar seu funcionamento e influência nos períodos atual e futuro. Compreender a história e o desenvolvimento tecnológico é importante, mas refletir sobre sua incidência no cotidiano atual e analisar as formas de adaptação por parte das sociedades, bem como repensar os diversos processos de gestão e de tomada de decisão, constitui campo interdisciplinar aberto na ciência contemporânea. À ciência, além de produzir o conhecimento que resulta em tecnologia, cabe pensar seus efeitos e consequências, sendo este um campo de pesquisa interdisciplinar, denominado Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS).

Com a aceleração da produção de conhecimento nas últimas décadas, a tecnologia penetrou, por meio de inúmeros artefatos, em todos os níveis e espaços da sociedade, alterando hábitos, valores e costumes.

Tornou-se, mais do que em qualquer época, elemento fundante dos modos de vida cotidianos em suas várias dimensões – profissional, cultural, familiar etc. A tecnologia transformou-se em elemento de poder e definidor das relações sociais e dos próprios espaços de interação, redefinindo territorialidades, tempos, compreensões de mundo e talvez até mesmo processos cognitivos. Na atualidade, o próprio conceito de sociedade só pode ser adequadamente definido quando contextualizado na reconfiguração proporcionada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996; DAGNINO, 2008; FEENBERG, 2002; VIEIRA PINTO, 2005; VARSAVSKY, 2013; VESSURI, 2007).

Grandes fenômenos contemporâneos e seus desdobramentos políticos e econômicos, como globalização, industrialização, urbanização e questões ambientais, têm relação direta com o desenvolvimento científico e tecnológico, portanto, o debate lhe é intrínseco. Todavia, há uma lacuna importante, tanto nos debates sobre desenvolvimento de ciência e tecnologia (DCT) e ciência, tecnologia e sociedade (CTS), como em relação ao próprio desenvolvimento.

A interdisciplinaridade, por sua vez, como forma de conhecimento, tem alguns desafios que envolvem a postura interdisciplinar, tanto em função de práticas de pesquisa e de inovações tecnológicas como na relação entre sujeito e objeto de pesquisa. Ela implica diálogo mais estreito com as filosofias das ciências. Afinal de contas, deve-se perguntar: realizar pesquisa e gerar conhecimento para quê? Cada vez mais se têm verificado, em muitas situações, que se faz pesquisa pela pesquisa, sem estabelecer filosoficamente porque aquilo tem de ser feito e a quem ou ao que se está servindo. Essa reflexão deve ser inerente ao processo de fazer pesquisa de qualquer projeto, mas é resgatada com força na pesquisa interdisciplinar.

Dentre as contribuições da interdisciplinaridade está a reavaliação de valores em relação à ciência e à tecnologia rumo a uma atitude mais ética em relação às implicações de seus avanços, bem como no que se refere à formação com ênfase humanista à docência e à pesquisa. A interdisciplinaridade, antes de ser uma ‘área’ de conhecimento, é uma ‘forma’ de conhecimento, de trabalho, é uma perspectiva de análise que pode ser aplicada naturalmente em todas as áreas disciplinares.

Considerando esse ponto de vista, que é naturalmente interdisciplinar – por estar nas fronteiras de várias áreas de conhecimento – e transdisciplinar – por envolver diversas interações e conexões que transcendem o conhecimento científico (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017) –, este capítulo objetiva, por meio da caracterização da pesquisa e do sujeito interdisciplinar, discorrer e refletir sobre ciência e tecnologia no Brasil à luz da interdisciplinaridade.

## PESQUISA INTERDISCIPLINAR

A interdisciplinaridade, segundo Philippi Jr. *et al.*,

pressupõe a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, pertencentes ou não à mesma classe, em torno de um objeto ou problema, [...]. A coprodução de conhecimento interdisciplinar

resulta de intenso processo de trocas de conhecimentos e metodologias, entre os pesquisadores partícipes. Ainda no epistêmico, de forma heurística pode-se afirmar que a interdisciplinaridade não resulta exclusivamente do processo de convergência entre os conhecimentos e métodos das disciplinas envolvidas, mas, sobretudo, da natureza do objeto sobre o qual estas se reúnem. (2017, p. 643-644).

Essa característica, associada à natureza do objeto, potencializa a interdisciplinaridade como uma perspectiva favorável a aproveitar as potencialidades dos territórios e das culturas locais, em favor de maior diversidade de atividades econômicas, da diminuição do desperdício e da degradação dos recursos naturais. Trata-se da superação da padronização, por meio da qual o fluxo tecnológico é visto quase como de mão única, centro *versus* periferia.

Áreas de conhecimento isoladas conseguem equacionar, resolver e elucidar alguns problemas tecnológicos, mas sem o concurso de outras áreas, que façam a crítica e busquem de fato evidenciar elementos para que seja possível apresentar proposições baseadas em perspectivas complexas inter e transdisciplinares, continuará a haver crises cada vez maiores, sem a compreensão dos impactos do desenvolvimento tecnológico na vida da sociedade atual.

A receita para o enfrentamento de tais crises de compreensão passa, portanto, por estratégias que epistemologicamente possam ser colocadas em novas bases, que permitam às mais diversas áreas de conhecimento se debruçarem sobre as próprias atuações e os resultados que produzem, não apenas em termos de artefatos, mas também de impacto, no tempo e no espaço. Ao mesmo tempo, são necessárias estratégias que reconheçam existir na sociedade saberes de grande valor, sobre significados e impactos da tecnologia, numa postura, por parte da comunidade científica, diferente daquela que muitas vezes dispensa outros saberes. Do contrário, corre-se o risco de perder saberes imensos que poderão e deverão fazer parte dos processos de apropriação para melhoria de vida da sociedade como um todo.

O pressuposto fundamental da interdisciplinaridade sempre será o conhecimento disciplinar sólido, sem o qual não há como desenvolver novas tecnologias. Porém, mesmo os impactos de tecnologias resultantes de atuação disciplinar serão objeto de diversas disciplinas e potencialmente interdisciplinares. Se é impossível reunir, em um projeto único de pesquisa, a totalidade de campos de conhecimento existentes em todo o espectro da ciência, como uma ‘superdisciplina’, o reconhecimento de que alguns fenômenos e objetos devem ser desenvolvidos à luz de diversos olhares numa perspectiva interdisciplinar, considerando os efeitos de seu uso, por exemplo, é cada vez mais evidente na atualidade. Igualmente, o processo interdisciplinar pode influenciar os impactos já na origem do desenvolvimento.

Enquanto os estudos disciplinares podem ser relativamente simples – envolvendo profissionais com mesma formação, linguagem comum, muitas vezes com perspectivas teóricas e metodológicas similares –, na interdisciplinaridade, ao contrário, o ponto de partida é a construção de um entendimento e um domínio linguístico comum sobre a temática, objeto de estudo, por parte daqueles que farão parte do processo, o que certamente demandará mais tempo, exigindo o exercício de sair da zona de conforto de cada disciplina para ampliar a compreensão por meio da perspectiva das outras disciplinas.

Esse exercício, porém, pode maximizar naturalmente a contribuição de cada disciplina para a pesquisa, pois se dará não apenas por meio de sua visão de mundo, mas considerando também a de outras disciplinas, implicando em um desenvolvimento mais completo, tendo em vista não apenas o resultado do que se está desenvolvendo, mas também acerca dos impactos de sua utilização.

É importante, porém, diferenciar projetos interdisciplinares de multidisciplinares. A multidisciplinaridade constitui-se na agregação, por meio de uma coordenação, de diferentes áreas do conhecimento em torno de um ou mais temas, no qual cada área ainda preserva sua metodologia e independência e na qual cooperação entre disciplinas não é obrigatória. A construção de um marca-passo<sup>1</sup>, por exemplo, se dá por meio de um processo com características multidisciplinares, envolvendo diversas áreas do conhecimento. O conhecimento, a disciplina central, é a patologia cardiológica, mas seu desenvolvimento envolve outras disciplinas, como Fisiologia, Engenharia de Materiais, Eletrônica, Mecânica, Física e Matemática e assim por diante. Entretanto, trata-se de um projeto que realiza suas encomendas junto às áreas de conhecimento necessárias, com um resultado esperado, por meio de uma coordenação bem definida. Por outro lado, não há necessidade de um domínio linguístico comum, nem de uma mesma metodologia para o estudo como um todo, já que não há obrigatoriedade de um diálogo profundo, com transferência de conhecimentos e métodos, de forma que cada um dos envolvidos continua com seu método científico, com independência, cabendo-lhe entregar o produto parcial encomendado. O produto final, o marca-passo, continua sendo um objeto disciplinar, uma tecnologia para uma patologia cardíaca, na área médica.

Na interdisciplinaridade, por sua vez, o envolvimento dos participantes é mais profundo e gera consequências mais amplas. Ela pressupõe a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, pertencentes ou não à mesma classe, que contribua para o avanço das fronteiras da ciência e tecnologia e transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou disciplinas. A biotecnologia, a nanotecnologia e certas áreas das ciências de materiais<sup>2</sup> são exemplos de disciplinas que surgem da própria prática interdisciplinar ensejada por problemas concretos. Nesses casos, o foco transcende o processo de desenvolvimento, em tempo e espaço, abrangendo os impactos de uso e de descarte.

Como exemplo, uma área essencialmente interdisciplinar é a saúde pública, que envolve várias áreas do conhecimento e transcende tempo e espaço. Um exemplo de pesquisa interdisciplinar em saúde pública é a entomologia médica, ramo que trata, entre outras, de doenças transmitidas por insetos. Nesse exemplo, um grupo que escolhesse tal caminho iria precisar de especialistas tais como epidemiologistas; biólogos; geógrafos; demógrafos, para entender os territórios e suas ocupações; médicos, capazes de realizar pesquisas em tais condições; farmacêuticos; bioquímicos e assim por diante. O recorte pode ainda agregar mais disciplinas, caso se enfoque uma área urbana, onde o tema assume uma conformação que exige outros profissionais, já que vão existir preocupações com sistemas de saneamento básico (água, esgotos, resíduos sólidos); meios de transporte e mobilidade urbana; sistemas de áreas verdes; habitação; sistemas de saúde pública e assim por diante. Assim, a interdisciplinaridade emerge como processo em construção para cada grupo, e as pesquisas terão suas conformações diferenciadas em relação aos elementos que vão constituir o objeto e as equipes de pesquisa.

## SUJEITO INTERDISCIPLINAR

A necessária convergência de conhecimentos deve ainda, como consequência, dar origem a um novo trabalhador, com perfil distinto do profissional disciplinar, preservando sua formação básica sólida, mas com características integradoras da interdisciplinaridade. Seguramente, um profissional capaz de comunicar-se com outras áreas. Não se trata de alguém especializado em várias áreas, mas de um profissional que construiu gradualmente um domínio linguístico associado, além de sua formação de origem, a outras áreas, constituindo-se num sujeito com visão interdisciplinar.

Toda disciplina representa e tem uma forma de conhecimento baseada num método próprio, que deve ser respeitado e valorizado, de forma que no contexto de um grupo convergente possa dar contribuições para uma metodologia integrada, incorporando os elementos considerados positivos de cada uma das disciplinas. Portanto, quem adentra a área interdisciplinar tem de estar disposto e ter coragem, porque isso implica em deixar o conforto disciplinar, onde normalmente o profissional já tem o reconhecimento de seus pares. Na pesquisa interdisciplinar esse conforto é colocado à prova, inclusive porque a posição disciplinar consolidada continua sendo respeitada, mas provavelmente precise ser relativizada.

Os pesquisadores interdisciplinares provavelmente levarão mais tempo para produzir uma proposta para um projeto, assim como mais tempo para conseguir respostas, porque elas pressupõem a necessidade de mais discussões, mais diálogos e, ainda, como levar o resultado à comunidade científica em uma linguagem comum a todos os participantes do trabalho.

Certamente a humanidade passou, num período mais recente da História, por uma especialização expressiva e cada profissional usa de sua especialização para erigir o pedestal de sua importância, o que certamente aumenta o desafio. O sujeito interdisciplinar deve lidar com essa ambição, desenvolvendo capacidade de espera e divisão dos méritos advindos dos resultados. O trabalho coletivo deve resultar também em reconhecimento coletivo, o que absolutamente depende de uma liderança sólida.

Em uma pesquisa não é possível que todas as disciplinas sejam representadas, até por razões operacionais, de modo a evitar o risco de se ter um grupo que, de tão grande, possa se tornar inoperante. A equipe só deve ser aumentada, incorporando novas disciplinas, à medida que aumenta a familiaridade e experiência com os métodos de trabalho científico em bases interdisciplinares. Formada a equipe, o passo seguinte é o trabalho de coordenação e liderança. Em programas interdisciplinares ou grupos de pesquisa interdisciplinares, é indispensável que os vários profissionais envolvidos reconheçam em seu coordenador uma figura de liderança. Em grupos com atuação interdisciplinar, a liderança é uma exigência para o bom andamento dos trabalhos e para a não individualização do reconhecimento do trabalho coletivo.

Outro aspecto importante é a escrita interdisciplinar. A convergência dos conhecimentos provoca permanente reflexão sobre os resultados por diferentes ângulos. Tão importante quanto a linearidade das ciências exatas deve ser a reflexão das ciências sociais. A riqueza desse processo de interação é o que possivelmente se perde nas pesquisas disciplinares, porque é da reflexão e dos momentos de

interação e de troca de saberes que de fato emerge o conhecimento interdisciplinar. Não é à toa que a interdisciplinaridade é entendida como uma forma essencial, não a única, de inovação. Esta surge quando diferentes perspectivas se somam e revelam muito mais nuances do fenômeno estudado do que a simples soma de perspectivas. É nesse sentido que a interdisciplinaridade passa a ser identificada como uma necessidade das ciências modernas, em especial para análise e compreensão de fenômenos transversais, como tecnologia e sociedade, porque ela provoca a reflexão sincrônica, com o tempo e espaço atual, e diacrônica, com o tempo e espaço futuro.

Na pesquisa interdisciplinar, como em qualquer outro projeto, inicia-se pela identificação de um problema, com base no qual podem ser estabelecidos os conceitos e competências necessários para entendê-lo. A fase seguinte deve ser necessariamente de reflexão, discussão e embates no sentido de fazer emergir a diversidade de perspectivas. A convergência só é possível se a diversidade for logo revelada. Do contrário, corre-se o risco de se construir uma interdisciplinaridade frágil, baseada na superficialidade das posições veladas e dos conhecimentos recíprocos.

Por meio da evidência das diferenças, é possível tratar as perspectivas disciplinares em relação aos conceitos tratados e à definição das metaperspectivas, por meio das quais se deve organizar a informação e sintetizar os conflitos identificados entre os diferentes campos de conhecimento reunidos no trabalho. Somente após essa trajetória é que se pode ter a identificação do problema em estudo em termos operacionais. E é só então que se deve iniciar o trabalho de pesquisa propriamente dito, com a coleta de dados, bibliografia e todos os demais elementos, incluindo a construção do modelo de análise a ser adotado. O exame interdisciplinar, entretanto, se retroalimenta não somente da relação com os dados e elementos teóricos-conceituais, mas novamente envolve a tensão entre as várias perspectivas disciplinares e suas respectivas contribuições, avaliando e reavaliando o aprendizado de forma a construir os resultados, a exemplo da compreensão e definição do problema a ser estudado. Para além da soma de perspectivas composta pela diversidade das disciplinas, busca-se eliminar ou aproximar as lacunas remanescentes nas fronteiras dessas mesmas disciplinas, no sentido de se produzir um conhecimento integrador.

Outro aspecto importante na interdisciplinaridade é a necessidade de cooperação entre universidade, setor público, setor empresarial e sociedade civil. Tal cooperação passa a existir não apenas entre departamentos de uma única instituição. A busca por profissionais capacitados para um projeto pode, e deve, ultrapassar barreiras além das existentes em instituições acadêmicas. Por meio dessa cooperação, ficam lançadas as bases para as interações transdisciplinares.

## **CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA À LUZ DA INTERDISCIPLINARIDADE**

No tocante ao processo de desenvolvimento da ciência e tecnologia nas sociedades latino-americanas, é elucidativa a análise histórica e conjuntural empreendida por Dagnino, Thomas e

Davyt (1996), que delinearam as características desse desenvolvimento. Segundo os autores, uma das características foi a internacionalização com a proliferação das transnacionais num movimento de homogeneização dos espaços econômicos. Essa homogeneização ocorreu por meio do padrão dos países ditos desenvolvidos para a América Latina.

Na mesma perspectiva, consagrou-se a expansão urbana e a industrialização, em detrimento de outros modos de vida. A industrialização em substituição à importação (ISI), iniciada em 1929, sofreu forte intervenção do Estado a partir da década de 1960. Visava-se implementar uma política de desenvolvimento econômico e industrial integrando o capital nacional ao capital transnacional. Além do provimento da infraestrutura, o estado passava a se envolver no setor produtivo, em especial em algumas indústrias de base. Segundo Furtado (1974), essa política de desenvolvimento homogeneizadora e de padronização, desconectada do território, desconSIDERANDO as potencialidades, vocações e demandas regionais, provocou um mimetismo em relação à Europa e aos EUA. A tecnologia era vista apenas como artefato do desenvolvimento econômico, desconSIDERANDO sua influência e impactos socioambientais.

Além disso, segundo descrevem Dagnino, Thomas e Davyt (1996), a ISI trazia implícitas certas ‘determinações tecnológicas’. A crescente importação de tecnologias pelas economias locais demandava a adequação dessa tecnologia importada às condições locais com modificações e redução do grau de inovação. Esse processo, por um lado, gerou um aprendizado tecnológico, ensejando por vezes incremento nas inovações, mas por outro, o que predominou foi o fato de o setor produtivo, submetido à lógica da importação da tecnologia, não internalizou a dinâmica de geração de tecnologia significativa. A pesquisa científica, em sua maioria, continuou com financiamento a cargo do estado, raramente relacionada ao setor industrial, e não se conseguiu estabelecer uma dinâmica de inovação endógena que proporcionasse um padrão de desenvolvimento industrial autônomo ampliando os atores de ciência e tecnologia.

Além disso, segundo os mesmos autores, predominava a visão europeia baseada no modelo linear de inovação, que não levava em conta os fatores sociais que proporcionam o desenvolvimento de determinadas soluções em detrimento de outras, nem o fato de que essas opções têm, via de regra, forte viés econômico e político. Portanto, uma visão desprovida da reflexão interdisciplinar inerente aos processos tecnológicos, para além de seu desenvolvimento e implementação, sobre seus impactos sociais, políticos e ambientais. Essa visão é criticada pelo Pensamento Latino-Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS)<sup>3</sup>, que a partir da década de 1960 passou a contestar o desenvolvimento científico e tecnológico como algo desassociado de uma função relacionada ao desenvolvimento nacional.

A ciência e a tecnologia deveriam ser pensadas e definidas por meio de um ‘projeto de sociedade’ e de um ‘projeto de país’, considerando os diversos aspectos, o tempo presente e o futuro. Ao observar que as inovações tecnológicas não são socialmente neutras, o PLACTS chamava a atenção para o fato de que a suposta e festejada ‘transferência (importação) da tecnologia’, que se fazia de forma acrítica à época, trazia nos artefatos, uma série de características culturais, muitas vezes estranhas às culturas locais e nem sempre adequadas ao ambiente.

Enquanto a política oficial deixava a seleção de tecnologia por conta dos agentes macroeconômicos, baseada numa visão disciplinar, o PLACTS considerava imprescindível o papel do Estado em centralizar essa escolha utilizando-se de critérios macroeconômicos. Com efeito, para além de critérios macroeconômicos, o adequado, numa visão interdisciplinar, seria considerar sobretudo as potencialidades socioambientais locais. O PLACTS via o desenvolvimento local de tecnologias, como substitutivo da transferência de tecnologias (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996; DIAS, 2008; DAGNINO, 2008), convergindo com uma perspectiva de aproveitamento dos potenciais locais. Em contraposição ao modelo ofertista, o PLACTS concebia o desenvolvimento tecnológico e científico com base em um projeto nacional, representado na política científica. (DIAS, 2008).

A partir das décadas de 1980 e 1990 surgiu um novo padrão tecnológico, que acentuou o processo de centralização sobretudo pelo domínio de multinacionais. Houve a migração de um modelo de transnacionais para outro, de globalização, em que uma das características marcantes foi a remoção dos obstáculos impostos pelos estados nacionais, que então se tornaram facilitadores das ações das empresas transnacionais. O resultado desse processo foi uma reorganização da produção e dos fluxos de tecnologias e insumos, estruturas de decisão e controle, diminuição da importância das fronteiras e das especificidades regionais, mesmo com o aproveitamento dos mercados locais e suas características.

Na América Latina, a presença de empresas transnacionais com tecnologias avançadas trouxe grande desafio às empresas nacionais e locais, que se viram impotentes para competir em igualdade de condições. Asseverou-se o processo de busca pela exportação e promoveu-se significativa desregulamentação com vistas a facilitar a transferência tecnológica, bem como a entrada de capital financeiro e produtivo. O estado promoveu, assim, a associação de capital nacional e estrangeiro para facilitar a transferência tecnológica, deixando de lado o conjunto de capacidades desenvolvido anteriormente.

Nessa lógica, apenas fundamentada na visão disciplinar da economia, o desenvolvimento local de tecnologia perdeu ainda mais espaço, sendo considerado inadequado por ser lento, caro e de menor eficácia em curto prazo. Houve nesse processo uma submissão à racionalidade instrumental e econômica (HORKEIMER, 2002; FERNANDES, 2008), o que submeteu o desenvolvimento científico tecnológico da região às necessidades de funcionalidade do mercado. Tais premissas poderiam significar que não é mais papel do estado promover o desenvolvimento tecnológico, integrando universidade e sociedade, mas que esse desenvolvimento ocorreria nos próprios agentes econômicos, locus da inovação funcional e necessária. Por outro lado, a partir da década de 1990, promoveu-se a instalação de incubadoras e centros tecnológicos como forma de integrar universidade e empresas, mimetizando a experiência de países centrais.

Emergiu nesse contexto uma grande contradição, que é a necessidade de curto prazo, imposta pelo mercado, e a natureza de longo prazo do desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, deixou-se esse processo a cargo da universidade, cujo escopo e estrutura não são adequados para tal demanda e nem sempre combinam com a necessidade e a ideologia do mercado, que via de regra se fundamenta na visão econômica disciplinar de curto prazo, sem a reflexão sincrônica e diacrônica de tempo e espaço. (FERNANDES, 2010).

## PÓS-GRADUAÇÃO E CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL

Foi no contexto dessas contradições que no Brasil houve um processo de incremento da pós-graduação, como tentativa de transformá-la em *locus* do desenvolvimento científico e tecnológico, visando não só à formação acelerada de mestres e doutores, como também a busca pelo aumento da produção científica e tecnológica. Mas, assim como nas décadas anteriores, nos últimos 15 anos predominou a pesquisa bancada pelo Estado. O Brasil avançou significativamente na produção científica, saindo da 39ª posição para a 13ª em produção científica. Contudo, a produção tecnológica e sua consequente transferência permaneceram pouco significativas, se comparadas às dos países desenvolvidos.

Dentre as ações para reverter esse quadro, além do apoio à instalação de Parques Tecnológicos e Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, a partir de 2010 houve incentivos para a implantação de mestrados profissionais. Dos atuais 6.945 cursos de pós-graduação *sensu stricto* no Brasil, cerca de 848 são mestrados profissionais, e a taxa de crescimento nos últimos cinco anos tem acompanhado aquela dos mestrados acadêmicos. (CAPES, 2019).

Entretanto, essa é uma ação que tem gerado debates, pois desafia uma das principais características da pós-graduação brasileira, que é o financiamento público, sobretudo de bolsas. As duas principais características do mestrado profissional seriam: formar profissionais e desenvolver tecnologias e soluções diretamente ligadas a demandas provenientes da sociedade e do mercado. Nesse sentido, a ideia original era a busca dos recursos nos demandadores desses profissionais e soluções. Ocorre que numa sociedade cartorária, regida por um estado patrimonialista e paternalista, os diversos obstáculos são por vezes intransponíveis para esse tipo de iniciativa. Entre esses obstáculos, pode-se citar a dificuldade das universidades públicas, predominantemente o principal espaço de desenvolvimento da pós-graduação, em captar recursos privados. Por sua natureza pública, essas instituições também não são autorizadas a cobrar mensalidades, tornando as iniciativas do mestrado de características profissionais pouco atraentes em relação às iniciativas de características acadêmicas.

Além disso, como discutido anteriormente, por razões históricas as grandes demandas tecnológicas não vêm de um projeto de desenvolvimento do país, mas do mercado internacional, que via de regra ignora o local enquanto potencial desenvolvedor para importar tecnologia considerada mais 'rápida', focando apenas no mercado consumidor.

Um exemplo ilustrativo, nesse sentido, é a indústria automobilística. Atualmente, na América Latina são montados automóveis de grande número de marcas, mas ela detém poucos centros de desenvolvimento científico e tecnológico associados à inovação no setor. O resultado mais visível disso é a atração das atividades de produção, sem o domínio sobre o capital financeiro e produtivo e a patente sobre o capital intelectual, científico e tecnológico, que permanece nos países de origem.

Mesmo considerando que, se houve avanços nas discussões de CTS, abordando questões como o mito da neutralidade de C&T, evidenciando que se trata de uma construção social, e da dinâmica

de especialização e departamentalização, produzindo, nas palavras de Durant, um “especialista científico que sabe mais e mais a respeito de menos e menos” (2000, p. 10) e um hiato entre a vida e o conhecimento sobre o mundo contemporâneo, cujos fenômenos são cada vez mais complexos e conectados, demandando atuação interdisciplinar e interações transdisciplinares.

Por essas questões, os questionamentos originais do PLACTS são ainda atuais. Mais de 40 anos depois, algumas questões fundamentais ainda não foram respondidas: Por que a América Latina tem dificuldades em desenvolver ciência e tecnologia?; Por que ela continua a depender tão fortemente da ciência e tecnologia desenvolvida nos países centrais? Essas são questões que precisam ser enfrentadas e respondidas para a existência de uma ciência e tecnologia que atendam aos interesses do desenvolvimento dos países dessa região, e com certeza, do Brasil.

## A IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE NO CENÁRIO BRASILEIRO ATUAL

Importante pontuar que a pesquisa brasileira ocorre majoritariamente no âmbito da pós-graduação *stricto sensu* e que seu avanço coincide com a institucionalização da multi e interdisciplinaridade na pós-graduação, que responde a um movimento deflagrado no final da década de 1990, quando foi criada a Área de Avaliação Multidisciplinar na Capes, posteriormente denominada Área Interdisciplinar a partir de 2008. (PHILIPPI JR; FERNANDES, 2015).

Inspiradas nesse movimento, surgiram outras ações de institucionalização, como o lançamento de editais temáticos privilegiando a composição de equipes multidisciplinares e abordagem interdisciplinar; comitês e áreas de avaliação em temáticas transversais ou híbridas, como Biotecnologia, Biodiversidade, Materiais e Ciências Ambientais, que impulsionam o pensamento interdisciplinar e tencionam as áreas disciplinares a fazerem o mesmo. Áreas como Planejamento Urbano e Regional e Saúde Coletiva, por abrangerem diversos domínios de conhecimento e problemas transversais, cada vez mais se reconhecem como interdisciplinares.

Segundo Philippi Jr, Fernandes e Pacheco, como resultado desse tensionamento feito no âmbito da avaliação da pós-graduação na Capes,

em 2012, a interdisciplinaridade ganhou espaço no processo de institucionalização da CAPES, quando suas áreas de avaliação foram convidadas a descrever como veem e inserem programas com características interdisciplinares em suas avaliações. Trata-se de um reconhecimento de que a institucionalização e a internalização da interdisciplinaridade passam pela sua apropriação pelas áreas do conhecimento. (2017, p. 19).

Os autores descrevem, detalhadamente, como esse processo de institucionalização vem se expandindo para outras instâncias institucionais, como as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), o Fórum de Pró-Reitores de Pós-graduação e Pesquisa

(Foprop), o Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG), o Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), com o surgimento de universidades com desenho organizacional inovador e não departamentalizadas.

Trata-se de um processo que ensajou, e ainda ensaja, diversas mudanças. Estas passam pela reorganização da ciência em termos institucionais, na sua relação com a sociedade, não só no que diz respeito à relativa neutralidade, mas também à postura e às atitudes de alteridade, empatia e reconhecimento de saberes ditos populares e à transdisciplinaridade.

Para tal, são necessárias visões institucionais que tornem a universidade, ao mesmo tempo, conectada ao território e à cultura local e sintonizada aos processos e movimentos globais trazidos à tona pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia. (PHILIPPI JR; FERNANDES; PACHECO, 2017, p. 15).

Ou seja, trata-se de uma conexão ao contexto territorial, considerando suas bases naturais, construções sociais e identidades, superando a perspectiva ofertista, na qual se consome o que se produz, para uma perspectiva de demanda, em que se produz o que é necessário. Portanto, uma ciência, além de global, também conectada às especificidades de cada território, desenvolvida para e por meio de seus potenciais e demandas.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade, principalmente nos últimos 15 anos, significou importante elemento de mudança cultural na ciência brasileira. É certo que grandes desafios permanecem e precisam ser enfrentados pela academia e pelo país, como uma melhor conexão entre ciência e sociedade, extremamente dificultada por inúmeros entraves legais e burocráticos. Condições para isso estão claramente disponíveis, considerando o parque universitário e científico existente, o corpo de professores, pesquisadores, profissionais e estudantes qualificados e capacitados, associados à existência de instituições públicas e privadas estruturadas em todo o país.

Portanto, um novo fazer ciência e tecnologia, em que esses tensionamentos, por serem inerentes, sejam adequadamente enfrentados e venham a produzir mudanças gradativas que aos poucos façam da ciência brasileira cada vez mais cidadã, conectada aos interesses, demandas e potencialidades nacionais.

## BIBLIOGRAFIA

CAPES. Cursos avaliados e reconhecidos, 2019. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoAreaAvaliacao.jsf;jsessionid=IpC19tcuSCVdbQWNHKsjYjWE.sucupira-213>. Acesso em: 21 nov. 2019.

CAPES. Sistema de disseminação de informações. **Dados abertos**, 2016. Disponível em: <https://sdi.capes.gov.br/>. Acesso em: 21 out. 2019.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2008.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: una interpretación política de su trayectoria, **Redes [on-line]**, v. 3, n. 7, p. 13-51, 1996.

- DURANT, W. **A história da Filosofia**. São Paulo: Nova Cultural, 2000. (Coleção Os Pensadores).
- FEENBERG, A. **Transforming technology**: a critical theory revisited. Nova York: Oxford, 2002.
- FERNANDES, V. Interdisciplinaridade: a possibilidade de reintegração social e recuperação da capacidade de reflexão na ciência. **INTERthesis**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 65-80, 2010.
- FERNANDES, V. Racionalização da vida como processo histórico: crítica à racionalidade econômica e ao industrialismo. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, 2008.
- FERNANDES, V.; PHILIPPI JR, A. Sustainability sciences: political and epistemological approaches. *In*: FRODEMAN, R.; KLEIN, J. T.; PACHECO, R. C. S. (org.). **The Oxford handbook of interdisciplinarity**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2017. v. 1. p. 370-382.
- FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- HORKHEIMER, M. **Eclipse da razão**. São Paulo: Centauro, 2002.
- PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V. (org.). **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. 1. ed. Barueri: Manole, 2015. v. 1.
- PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. Interdisciplinaridade e institucionalização: reciprocidade e alteridade. *In*: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. (org.). **Ensino, pesquisa e inovação**: desenvolvendo a interdisciplinaridade. 1. ed. Barueri: Manole, 2017. v. 1. p. 3-32.
- PHILIPPI JR, A. *et al.* Interdisciplinaridade. *In*: MENDES, R. (org.). **Dicionário de saúde e segurança do trabalhador**. 1. ed. Novo Hamburgo: Proteção Publicações, 2018. v. 1. p. 643-644.
- VARSAVSKY, O. **Estilos tecnológicos**: propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista. Buenos Aires: Biblioteca Nacional, 2013.
- VESSURI, H. **La Ciencia como idea-fuerza en America Latina**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2007.
- VIEIRA PINTO, A. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v. 1

## NOTAS EXPLICATIVAS

- 1 Equipamento utilizado em alguns pacientes com problemas cardíacos.
- 2 Não é possível desenvolver novos materiais sem o concurso de profissionais das mais diversas origens: engenheiros, físicos, matemáticos, bioquímicos, entre outros.
- 3 O PLACTS tinha como principais representantes Amílcar Herrera, Jorge Sábato e Oscar Varsavsky, da Argentina; José Leite Lopes, do Brasil; Miguel Wionczek, do México; Francisco Sagasti, do Peru; Máximo Halty Carrere, do Uruguai; Marcel Roche, da Venezuela.