RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Spatti, Ana Carolina

Diálogos entre a construção do campo interdisciplinar e a concepção dominante de ciência

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Spatti, A. C. (2019). Diálogos entre a construção do campo interdisciplinar e a concepção dominante de ciência. Redes, 25(48), 57-84. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3442

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

*Ana Carolina Spatti**

Este trabalho defende que o processo de expansão, consolidação e institucionalização dos cursos interdisciplinares nas universidades foi fortemente influenciado pela concepção dominante de ciência ao longo dos anos. A partir de um arcabouço teórico-metodológico, o artigo apresenta o percurso da ciência concomitantemente à descrição histórica da interdisciplinaridade. Como resultado desse diálogo, propõe-se que o nascimento da interdisciplinaridade deve ser visto como parte de um processo mais amplo que se construía a nível internacional, que foi, paulatinamente, extravasando para o cenário dos países latino-americanos e influenciando a maneira de se fazer ciência, de formar e de praticar a atividade de pesquisa. De modo semelhante, a expansão da interdisciplinaridade na pós-graduação não ocorre de forma desconexa com as proeminências que se colocavam à época. Conforme tem crescido a compreensão da ciência como transcultural, que envolve formas distintas de conhecimento, tem-se tornado frequentes preocupações científicas, políticas e sociais justapostas. Logo, a contribuição inovadora do artigo consiste no debate sobre a interdisciplinaridade partindo do pressuposto de que existe um processo interligado entre sua consolidação no seio das universidades e o conceito dominante de ciência.

PALAVRAS-CHAVE: CIÊNCIA — POLÍTICA CIENTÍFICA — INTERDISCIPLINARIDADE — UNIVERSIDADE

* Doutoranda em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil. Correio eletrônico: <anaspatti@ige.unicamp.br>.

A partir do desenvolvimento de perspectivas teórico-comparadas, o presente artigo aponta que o processo de expansão, consolidação e institucionalização dos cursos interdisciplinares nas universidades apresenta estreita relação com a evolução do conceito dominante da ciência, em que "a história da interdisciplinaridade se confunde [...] com a dinâmica viva do conhecimento" (Leis, 2005: 5).

Para tanto, buscar-se-á apontar como se constitui o elo entre os paradigmas da ciência propostos por Léa Velho (2011) e o nascimento –e posterior amadurecimento– do campo interdisciplinar no contexto da pós-graduação, tomando como ponto de partida a periodização de Pereira e Nascimento (2016) sobre a trajetória da prática interdisciplinar nas universidades brasileiras.

Velho (2011) argumenta que o foco, os instrumentos e as formas de gestão que definem a Política Científica, Tecnológica e de Inovação (PCTI) em um determinado momento estão fortemente relacionadas com o conceito dominante de ciência. Dito de outra forma, partindo do pressuposto de que "a ciência [...] está sujeita a mudanças de fortuna" (Merton, 1979: 37), a autora defende que o conceito dominante de ciência acaba por "modelar" a lógica da política científica no período correspondente. À medida que o conceito de ciência se internacionaliza, a PCTI também se internacionaliza. Nesse sentido, a autora refere-se aos paradigmas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) como a conexão entre o conceito preponderante de ciência e a racionalidade de CTI.

Velho (2011) expôs, assim, a existência de quatro paradigmas, modelos ou padrões aceitos (Kuhn, 1962) de PCTI, que se deram em momentos distintos historicamente: i) Ciência como Motor do Progresso; ii) Ciência como Solução e Causa de Problemas; iii) Ciência como Fonte de Oportunidade Estratégica; iv) Ciência para o Bem da Sociedade.

Cada um desses paradigmas carrega em seu bojo um conceito singular de ciência, bem como outros aspectos correlacionados a ele, como quem produz conhecimento científico; a visão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade; a racionalidade e o foco da política de CTI; e os instrumentos de análise de políticas e de avaliação implementados.

Dessa forma, propõe-se contribuir para o debate sobre a interdisciplinaridade partindo da posição de que existe um processo interligado entre sua consolidação no seio das universidades e a visão que se tem de ciência, entendendo que o conceito dominante de CTI dita o ritmo e a forma de se produzir conhecimento.

Ainda que as considerações de Velho (2011) não transcorram sobre o contexto latino-americano particularmente, entende-se que as reflexões sistematizadas pela autora transbordam, gradualmente, para o cenário dos países subdesenvolvidos e, em especial, para o caso brasileiro. Os organismos internacionais têm um papel fundamental nesse processo de internacionalização das políticas e das perspectivas de CTI (Velho, 2011).

Estruturalmente, o artigo é composto por três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira, são trazidos à luz os conceitos de interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade. A segunda seção, por sua vez, aborda a taxonomização e a postura teórica de Velho (2011), retomando os modelos/paradigmas do conceito de ciência associados à lógica e ao foco da política de CTI. Na terceira seção, essas categorias analíticas são relacionadas à expansão e consolidação de cursos de formação interdisciplinar nas instituições de ensino superior.

Pombo (2005) explicita a dificuldade em se definir os termos interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, pelo fato dessas palavras não terem suas fronteiras muito claras e estabelecidas. Mais do que isso, segundo ela, é impossível dizer, com precisão, a que os termos se referem. Mesmo sabendo dessa dificuldade, muitos autores propuseram algumas definições.

Almeida Filho (2000), baseando-se na tipologia de Jantsch (1972) sobre a prática científica e de seus discursos, define multidisciplinaridade como o conjunto de disciplinas que trata de forma adjacente um mesmo tema, problema ou assunto, sem que haja, entretanto, interações entre os profissionais envolvidos. É, nesse sentido, um sistema que funciona por meio da justaposição de disciplinas em um único nível, sendo ausente uma cooperação sistemática entre os diversos campos disciplinares. Dito de outra forma, a multidisciplinaridade ocorre quando diversos olhares concentram-se em um mesmo objeto, mas cada olhar com suas teorias e metodologias próprias, "cada um no seu quadrado" (Minayo, 2010).

Na pesquisa multidisciplinar, os ingredientes do novo conhecimento são importados, exportados ou agrupados através dos limites sem serem substancialmente adaptados no curso da interação. Esse tipo de pesquisa é cumulativo ou aditivo e não integrativo por natureza (Huutoniemi *et al.*, 2010).

A pluridisciplinaridade, da mesma forma que a multidisciplinaridade, também se dá pela justaposição de diferentes disciplinas científicas em um único nível. A diferença é que, nesse caso, ao buscar compreender um determinado tema, há um envolvimento dos atores que, tendo objetivos comuns, estabelecem relações entre si. Pelo fato de abarcar campos disciplinares situados em um mesmo nível hierárquico, há, na pluridisciplinaridade, uma perspectiva de complementaridade, sem, contudo, ocorrer coordenação de ações, tampouco a pretensão de criar uma axiomática comum (Bibeau, 1996 e Jantsch, 1972 *apud* Almeida Filho, 2000).

A interdisciplinaridade, por sua vez, significa a interação de diferentes disciplinas científicas, implicando uma axiomática comum a um grupo de disciplinas científicas conexas, sendo que, geralmente, uma disciplina (disciplina-mestra) atua como integradora, mediadora da circulação dos discursos e, principalmente, como coordenadora do campo (Almeida Filho, 2000). Minayo (2010) reforça essas afirmações ao dizer que, ao se tratar um objeto de forma interdisciplinar, existem algumas prerrogativas: i) uma disciplina terá prioridade sobre outras por ser a que tem mais tradição, história e acúmulo de conhecimento sobre o assunto (que é a disciplina-mestra mencionada por Almeida Filho); ii) isso, de forma alguma, anula a contribuição das outras disciplinas, justamente porque o trabalho interdisciplinar nunca desmerece a contribuição de um dado campo do saber; e, (iii) na articulação entre disciplinas, é necessário que cada uma das áreas apresente conceitos e teorias capazes de ampliar a compreensão do objeto.

Nesse contexto, Frigotto (2008) ressalta um requisito bastante importante para a efetivação do trabalho interdisciplinar: ele não se efetiva se não formos hábeis de transcender a fragmentação das disciplinas. É nesse sentido que Pombo (2005) enfatiza que a interdisciplinaridade torna possível o pensar sobre a condição fragmentada das ciências, fazendo nascer a nostalgia de um saber unificado. Com efeito, a interdisciplinaridade tem como proposta "ocupar o imenso vazio que separa as diferentes disciplinas" (Nascimento, Amazonas y Vilhena, 2013: 674).

Nicolescu (1999) entende o termo interdisciplinaridade como sinônimo de transferência de métodos de uma disciplina para outra, o que conflita com a compreensão de Frigotto (2008), o qual entende que a interdisciplinaridade não é uma questão de método de investigação e nem de técnica didática, ainda que se manifeste enfaticamente neste plano; ela se projeta como necessidade e como problema fundamentalmente no plano material histórico-cultural e no plano epistemológico (Frigotto, 2008). Para explicar o porquê dela se portar como uma necessidade, o autor traz o conceito de

totalidade concreta, de Kosik (1978). Investigar no contexto dessa categoria, oposta à *totalidade caótica*, significa buscar explicitar as múltiplas determinantes e mediações históricas que constitui um determinado objeto de pesquisa.

Nessa perspectiva, Minayo (2010) defende que a interdisciplinaridade é, na verdade, uma estratégia para compreensão, interpretação e explicação de questionamentos e temas complexos.

Diante das discussões, parece que existem ainda incertezas quanto ao que os termos significam, mas as dúvidas são menores quanto ao que eles "não" expressam. Pensando nisso, Minayo (2010) chama a atenção para a confusão que frequentemente se faz com relação ao termo interdisciplinaridade. Quando são necessários conhecimentos de vários especialistas para solucionar um problema complexo da prática, esse ato não se refere à interdisciplinaridade, e sim ao conceito de multiprofissionalidade, que se refere à múltipla articulação de áreas profissionais, pois, nesse caso, estamos diante de campos de conhecimentos e práticas, e não de disciplinas per si. Segundo ela, a interdisciplinaridade constitui uma articulação de várias disciplinas cujo foco é o objeto, o problema ou o tema.

A transdisciplinaridade, por sua vez, ocorre quando há integração das disciplinas de um campo particular sobre a base de uma axiomática geral compartilhada. Ela se estrutura em sistemas de vários níveis, tendo objetivos diversificados. A coordenação no campo transdisciplinar não é feita por uma disciplina-mestra e sim por um conhecimento comum. Nicolescu (1999) vai mais além ao dizer que a transdisciplinaridade difere-se dos outros termos pela sua proposta: compreender o mundo presente, impossível de ser inserido na pesquisa disciplinar. Para Minayo (2010):

> [...] a ação da transdisciplinaridade é a resultante da capacidade que nós temos de ultrapassar as fronteiras das disciplinas pelo investimento articulado e a contribuição das diferentes disciplinas em jogo, num processo de investigação que inclui articulação de teorias e conceitos, métodos e técnicas e, não menos importante, do diálogo entre as pessoas (Minayo, 2010: 437).

D'Ambrosio (1997) retrata a transdisciplinaridade como transcultural, porque parte do pressuposto de que o conhecimento não é privilégio de uma determinada forma de cultura e, por isso, exige uma não hierarquia entre o saber popular (senso comum) e o saber científico e cultural. A transdisciplinaridade não segue, necessariamente, o rigor, o método e as regras próprias da ciência.

Para Piaget (1967, *apud* Almeida Filho, 2000), a transdisciplinaridade implica a criação de um campo novo que seria capaz de desenvolver uma autonomia teórica e metodológica perante as disciplinas que o originaram. Inclui, desse modo, a triangulação de perspectivas e métodos (Minayo, 2010). A transdisciplinaridade coloca-se em uma posição de ruptura e, assim, de "superação do conhecimento disciplinar" (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013: 674).

Pombo (2005) apresenta uma proposta provisória para a definição das palavras multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, partindo do entendimento de que elas compartilham uma mesma raiz –a palavra "disciplina"–. Pensando nisso, para compreendê-las minimamente, é necessário entender como cada uma delas se relaciona com as disciplinas.

A etimologia, proposta pela autora, indica que os prefixos "multi" e "pluri" remetem ao ato de reunir as disciplinas, colocá-las lado a lado. Já o "inter" pressupõe uma articulação, uma inter-relação, estabelecendo entre as disciplinas uma ação recíproca. O "trans", por sua vez, remete a algo que vai além, que ultrapassa aquilo que é inerente à disciplina. Em sua perspectiva, haveria, então, um *continuum* de desenvolvimento, que parte de alguma coisa que indica algo menor –a justaposição– para algo maior –a ultrapassagem e a fusão–, sendo que a interdisciplinaridade ocuparia este espaço intermediário, justificando o sufixo "inter" (entre).

As considerações de Pombo (2005) são importantes porque revelam justamente a divergência de alguns autores quanto às definições destes termos. Para a autora, "multi" e "pluri" são sinônimos e remetem ao ato de reunir disciplinas, enquanto que para outros autores (Bibeau, 1996 e Jantsch, 1972) há uma diferença sutil, porém relevante, entre os termos multi, pluridisciplinar, inter e transdisciplinar.

Para Leis (2005), qualquer conceito de interdisciplinaridade que pretenda ser definitivo deve ser evitado, dado que uma ação nesse sentido seria, inevitavelmente, disciplinar. Portanto, partindo das afirmações de Leis (2005) sobre a prática interdisciplinar ser contrária a tentativas de homegeneização ou de enquadramento conceitual, este artigo não parte de uma definição exata sobre o termo, mas considera, de um modo genérico, que o prefixo "inter" faz referência à integração de métodos, ferramentas, conceitos e teorias existentes de duas ou mais disciplinas, a fim de tratar um problema ou uma questão complexa. O prefixo "trans", por sua vez, conota disciplinas transcendentes através de um conjunto abrangente de axiomas historicamente associados à unidade de conhecimento e a paradigmas sintéticos posteriores (Klein, 2018).

Depois de prolongado período de relativa segurança, durante o qual o culto à ciência e a difusão dos conhecimentos tinham chegado a uma posição de destaque (Merton, 1979), após a Segunda Guerra Mundial, em especial, pairava uma ansiedade sob a comunidade científica, particularmente quanto às implicações do Projeto Manhattan, fazendo renascer o debate sobre a autonomia da ciência em relação à sociedade (Velho, 2011). Se, por um lado, este programa apontou que a atividade de pesquisa poderia alcançar novos patamares se conduzida a partir de uma grande mobilização de esforços e coordenada centralizadamente (Furtado, 2005), esse modelo do grande programa militar, inaugurado pelo Projeto Manhattan, fez com que os cientistas se vissem obrigados a justificar os caminhos da ciência para os homens (Velho, 2011).

Após o uso de armas nucleares em Hiroshima e Nagasaki pelos Estados Unidos, não apenas a organização geopolítica do planeta transformou-se profundamente, mas a ciência ganhou, definitivamente, a atenção de pessoas que, até então, não se preocupavam significativamente com a sua existência (Passos Videira, 2004). Alguns cientistas e engenheiros que haviam sido envolvidos no desenvolvimento das armas criaram *The Bulletin of the Atomic*, uma revista alertando seus leitores sobre os principais perigos decorrentes de tecnologias militares e industriais (Sismondo, 2007).

Nesse sentido, membros influentes do corpo científico passaram a se distanciar da aplicação da ciência, dando espaço ao enfoque da ciência básica (Velho, 2011). Reconhecendo a existência de ataques incipientes e reais à integridade da ciência, Merton (1979) então proclama a necessidade de uma autocrítica. Seu trabalho sobre os imperativos da ciência colaborou para esse processo, na medida em que propôs um exame de seus fundamentos, obrigações, interesses e objetivos.

Atendendo às aspirações da comunidade científica, Merton (1979) defende o *ethos* da ciência moderna –isto é, o "complexo de valores e normas efetivamente tonalizado, que se considera como constituindo uma obrigação moral para o cientista" (Merton, 1979: 39)– como sendo estruturado por quatro pilares: i) universalismo (refere-se ao caráter impessoal, objetivo e internacional da ciência); ii) comunismo (postula que os resultados da ciência são produto de uma colaboração social e que, por isso, têm que ser divulgados); iii) desinteresse (relaciona-se ao caráter público e testável da ciência, em que busca-se desinteressadamente o conhecimento, sem perseguir deso-

nestamente seu benefício pessoal; e iv) ceticismo organizado (consiste na suspensão do julgamento, até que se disponha de todos os dados relevantes).

Tais normas "modelam e normatizam o comportamento esperado dos membros da comunidade de pesquisa para garantir a produção de conhecimento livre de valores e de influências sociais" (Velho, 2011: 137). Conforme destacam Barnes e Dolby:

> The way Merton characterizes the imperatives of science is the result of a particular conception of the social mechanism of science. As an autonomous social activity, science depends on its practitioners exchanging information freely and without ulterior motive. As a method of producing knowledge, it is essential that all those involved should strive to share the same standards of judgement, and that individuals should refrain from committing themselves to belief until universally shared criteria can be shown to apply Barnes e Dolby (1970: 5).

Na realidade, os quatro imperativos básicos da ciência são mais do que meros princípios morais; relacionam-se ao desenvolvimento cognitivo da mesma. Há, implicitamente, uma correlação definida entre os imperativos morais e o avanço do conhecimento científico (Stehr, 1978).

Diante desse quadro –em que o crescimento contínuo do conhecimento científico era associado a uma comunidade na qual deveria haver uma conformidade generalizada a esses quatro imperativos institucionais–, a primeira fase paradigmática (que corresponde ao período do pós-guerra até o início dos anos 1960) caracteriza-se por esse conceito de ciência descolado dos processos sociais, em que a comunidade científica isentava-se dos impactos dos resultados das pesquisas na sociedade (Velho, 2011).

Nesse contexto, a ciência era tida como a origem da tecnologia. A transformação da primeira na segunda, bem como sua apropriação pela sociedade, era concebida de modo linear (Velho, 2011). Nessa visão comum, a ciência desempenha um papel central na determinação da forma da tecnologia. Se a tecnologia é ciência aplicada, então ela é balizada pelos limites do conhecimento científico.

De certo, essa concepção de ciência acabou sendo reforçada –e vindo a se tornar um divisor de águas na forma como se estrutura o sistema de pesquisa e a organização da atividade científica no período pós Segunda Guerra Mundial– por meio do documento denominado *Science: The Endless Frontier*, elaborado por Vannevar Bush (então diretor do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento) a pedido de Franklin D. Roosevelt, presidente dos Estados Unidos (Bush, 1945).

Conforme afirma Furtado (2005), atribui-se às propostas do Relatório uma lógica linear na medida em que pressupõe que o gasto em pesquisa básica e, sobretudo, em tecnologias e setores estratégicos será transferido aos demais setores da economia e reverterá em benefícios para o país de forma quase automática.

No entanto, sabe-se que a relação entre as variáveis não é diretamente proporcional –e de mão única– como representada por Bush, uma vez que existem múltiplas dimensões e fatores envolvidos que não permitem estabelecer uma relação de causalidade tão segura e enfática. Contudo, Balconi, Brusoni e Orsenigo (2010) mencionam que muitas das críticas direcionadas ao Relatório não são, de fato, justificáveis. É necessário refletir a respeito de toda a conjuntura que se dava no momento em que Bush compunha o documento. Há de se considerar que seu objetivo era obter um amplo e substancial apoio financeiro e institucional à pesquisa básica. Logo, o relatório não é a referência correta para uma exposição da modelo linear (nem sua origem): era um documento de política que, por isso, não propunha uma teoria totalmente esmiuçada, tampouco um modelo.

O foco da discussão aqui não se centra na crítica às exposições do Relatório, mas sim na compreensão de que o documento não trouxe novas perspectivas com relação a seu contexto de produção, mas sim foi responsável por sintetizar o sentimento comum entorno da ciência e de sua importância para a promoção do progresso e do desenvolvimento de uma nação (Dias, 2005).

Por esta razão, o Relatório de Bush é central para o entendimento do modelo cognitivo que predomina quando se pensa o papel da ciência para a estruturação do sistema de pesquisa e a organização da atividade científica nos Estados Unidos (e também em vários outros países) no século XX. Consequentemente, Velho (2011) refere-se a esse paradigma –que perdurou do período de pós-guerra até a década de 1960– como "Ciência como motor do progresso".

Ao final dos anos 1960, o modelo de Política Científica e Tecnológica (PCT) americano ganha um novo desenho, distinto daquele construído no pós-guerra. A crítica ao gasto público em atividades de prestígio tecnológico com a finalidade de expandir a fronteira passa a se fazer presente –como o Programa Apollo, por exemplo–, sendo que o congresso americano se vê obrigado a escrutinar mais os programas e a exigir que estes comprovassem

a geração de retornos econômicos. Nesse período, cresce a incerteza inaugurada pela "sociedade do risco", sendo os grandes projetos governamentais as vítimas dessas transformações (Furtado, 2005).

As décadas de 1960 e 1970 representam, em vista disso, a materialização dos questionamentos a respeito da autonomia científica, que se deram por meio de movimentos sociais e de contracultura. Apontava-se a existência de externalidades negativas relacionadas aos impactos e à aplicação da ciência e da tecnologia, colocando em xeque a visão positivista dos impactos da ciência, defendendo-a como sendo imbuída de valores. Por conseguinte, a hegemonia da "Ciência como fronteira sem fim" passou a ser protestada. São por esses fatores que a ciência é tida nessa fase como não "extrassocial", tampouco socialmente neutra (Velho, 2011). Nasce, assim, um sentimento de dúvida sobre o diagnóstico de Merton quanto à dinâmica da ciência, abarcada dentro de um quadro funcionalista e como uma instituição homogênea (Barnes, 1970).

Foi neste contexto que a ciência e a tecnologia, assim como suas relações com a sociedade, tornaram-se objeto de estudo (Velho, 2011). A interdisciplinaridade, então, emerge frente a esse cenário "como um convite à produção de novos conhecimentos, como uma interlocução com as diversas disciplinas" (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013: 675).

Na América Latina, como resultado dos transbordamentos a nível internacional, surgem os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, dando lugar, inclusive, à ideia de um "Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade" (PLACTS), cuja principal preocupação política consistia em encontrar formas e instrumentos para desenvolver o conhecimento científico e tecnológico localmente, para que pudesse ser adequado às necessidades da região (Kreimer, 2007). Com efeito, o PLACTS foi responsável por estruturar –e de certo modo formalizar– um diagnóstico crítico do modelo vigente, com uma intenção de mudança social para os países latino-americanos (Dagnino *et al.*, 2011).

O objetivo das discussões no cerne desse pensamento consistia em fazer da ciência um objeto de estudo público, como tema vinculado a uma estratégia de desenvolvimento econômico. Nessa lógica, houve ênfase no fato de que a ciência e a tecnologia não são neutras e universais, mas sim processos com características específicas de acordo com o contexto em que se inserem. Desse modo, são conquistas fundamentais do PLACTS: a crítica ao modelo linear de inovação; e a proposta de instrumentos analíticos como "projeto nacional", "reivindicação social para Ciência e Tecnologia (CT)", "política implícita e explícita", "estilos tecnológicos" e "pacotes tecnológicos" (Kreimer, 2007).

No cenário americano, de onde partia essa crise do modelo linear de PCT, surge a proposição de um novo padrão mais descentralizador, em que há um deslocamento gradual da ênfase dos grandes programas que atendiam missões do governo federal para outros programas voltados para *performance* da indústria e do setor privado (Furtado, 2005). "Ao invés de assumir o papel de liderança do processo de inovação, o Estado deveria induzir a atuação dos demais agentes, principalmente empresas. Nesse ambiente de coordenação descentralizada, a mudança de regras institucionais assume um papel importante" (Furtado, 2005: 43).

Nessa perspectiva, Velho (2011: 140) destaca que a relação entre CT ainda se mantém como algo linear, mas, agora, como resultado das críticas que se levantaram, passou a ser pautada na demanda:

> [...] não é mais a ciência que empurra a tecnologia (*science push*), mas o mercado, as necessidades dos usuários que puxam o desenvolvimento científico (*demand pull*). Nessa relação entre ciência e tecnologia, as empresas eram tidas como possuidoras de capacitação e habilidades para julgar as demandas do mercado, identificar oportunidades tecnológicas e articular necessidades e demandas (Velho, 2011: 140).

A partir desse panorama, a PCT passa a responder a desafios mais imediatos que surgiam para a sociedade, como na área de saúde e energética, destacando-se a crise do petróleo como fator que fez emergir novas urgências para a sociedade americana (Furtado, 2005). Isso levou à visão de que –embora o conteúdo da ciência seja livre de influências sociais– seu foco, sua direção e seu uso podem e devem ser controlados (Velho, 2011).

Nesse período (décadas de 1980 e 1990), a ciência passa a ser entendida como uma construção social, cujo conteúdo está sujeito à análise sociológica, assim como seu foco, sua direção e seu uso, sendo que a produção de conhecimento se dá em locais multivariados (empresas, hospitais, ONG) –não mais restritos à comunidade acadêmica– e sob a interface de relações entre agentes diversos:

> Atores principais agora envolvem, além de pesquisadores, também os políticos e servidores públicos, economistas, especialistas em marketing, industriais –até a composição dos comitês e painéis para alocação de recursos e

> avaliação da Política de CTI reflete essa multiplicidade de atores sociais (Velho, 2011: 144).

Ao contrário de exibirem compromisso com as normas da ciência prescritas por Merton (1979) e seus seguidores, a conduta dos cientistas demonstrava certo distanciamento, pois buscavam compreender os processos internos ("dentro da caixa preta") que envolvem a produção de conhecimento. Para tanto, enfatizaram a natureza contingente e socialmente localizada dos fatos científicos, adotaram uma perspectiva relativista e conceberam a ciência como uma construção social (Velho, 2011).

Baseado nessa visão, "Ciência, Tecnologia e Sociedade" tornou-se o rótulo na academia de um grupo diversificado unido por metas progressistas e um interesse pela ciência e tecnologia como instituições e atividades sociais, uma vez que os atores envolvidos na dinâmica de produção de conhecimento são sempre membros da sociedade, que necessariamente trabalham sob sua égide. Desse modo, as questões-chave voltam-se sobre a promoção da ciência "desinteressada" e sobre as tecnologias que beneficiam as populações mais amplas (Sismondo, 2007).

Velho (2011) assinala que essa nova concepção de ciência –socialmente construída– sofre repulsa por alguns pesquisadores, em especial aos pertencentes às áreas das ciências naturais, que ainda entendem o conhecimento como objetivo e livre de influências sociais. Estabelece-se, assim, o que se denominou de *Science Wars* (Gross e Levitt, 1998 *apud* Velho, 2011). Embora houvesse alguma resistência na comunidade científica, o entendimento que predominava era de que a ciência era resultado de uma construção social e uma fonte de oportunidade estratégica, tornando mais proeminentes as abordagens interdisciplinares na produção de conhecimento.

Velho (2011) deixa claro que o paradigma que marca o início do século XXI está em processo de consolidação, mas que é possível perceber uma tendência de um enfoque "contextualizado", em que ganha espaço a busca por políticas que levem em consideração fatores nacionais e locais.

Diante desse quadro, a ciência do século XXI tem se revelado como culturalmente construída, reconhecendo e admitindo diferentes formas de conhecimento que interagem entre si. Há, portanto, uma ênfase em estilos nacionais de produção, em contraposição a estilos globais (Velho, 2011). A ideia subjacente é a de que, se as diferenças contextuais não

forem levadas em conta, pressupõe-se que a ciência seja sempre afetada pelos mesmos fatores que são responsáveis por sua dinâmica (Kreimer, 2007).

Na década de 1970, o trabalho de Varsavsky (1969) contribuiu significativamente para o entendimento do papel da ciência nos países periféricos e da tensão dos cientistas locais entre a integração internacional e a aplicação de conhecimentos úteis para a sociedade, levando à proposta do conceito de "estilos de desenvolvimento científico e tecnológico". Ao longo dos últimos anos, essas ideias têm ressurgido para explicar e dar conta dessas mesmas tensões, mas a partir de perspectivas que mudaram o nível de análise para uma abordagem mais macrossociológica (Kreimer, 2007).

Na América Latina, há uma preocupação crescente sobre a compreensão da dinâmica da produção de conhecimento no contexto particular da região. Busca-se captar suas características específicas (sociais, políticas, econômicas, culturais), identificando regularidades e diferenças não só a nível intrarregional, mas também em relação aos países centrais. Verifica-se, destarte, uma justaposição de preocupações políticas, pesquisa histórica e análise das sociedades atuais, a fim de compreender a correlação de problemas e, ao mesmo tempo, contribuir para o debate público sobre o papel da ciência e da tecnologia.

Nessa seção, buscar-se-á apontar como se constitui o elo entre os quatro paradigmas da ciência propostos por Léa Velho e o nascimento –e posterior amadurecimento– do campo interdisciplinar, sobretudo no contexto da pós-graduação. Para tanto, será tomada como ponto de partida a periodização proposta por Pereira e Nascimento (2016) sobre a trajetória da prática interdisciplinar nas universidades brasileiras. A partir de uma perspectiva teórico-comparada, a figura 1 apresenta a inter-relação entre os paradigmas da ciência e a trajetória da interdisciplinaridade no Brasil.

Pereira e Nascimento (2016) registram quatro períodos que marcaram, de forma distinta, o processo de nascimento, expansão e institucionalização da interdisciplinaridade enquanto campo formal de pesquisa. Segundo eles, o primeiro, entre os anos 1970 e 1990, constitui-se como a fase da implementação da interdisciplinaridade no bojo das universidades, que se deu no Brasil através de iniciativas provindas de cursos isolados de pós-graduação.

Figura 1. Perspectiva comparada dos paradigmas da ciência e do nascimento, expansão e amadurecimento da interdisciplinaridade

CIÊNCIA COMO MOTOR DO PROGRESSO
- Ciência como histórica e socialmente neutra (fora dos processos sociais)
- Lógica interna própria

INTERDISCIPLINARIDADE REMOTA
- A construção da ciência intramuros é incompatível com ações interdisciplinares.

CIÊNCIA COMO SOLUÇÃO E CAUSA DE PROBLEMAS
- Debates sobre a neutralidade e autonomia da ciência

IMINÊNCIA DE UM PENSAR INTERDISCIPLINAR
- Enquanto que nos países desenvolvidos a dinâmica produtiva de C&T já nutria propostas de tratamentos interdisciplinares, no Brasil isso ainda era um projeto em iminência.

CIÊNCIA COMO FONTE DE OPORTUNIDADEESTRATÉGICA
- Ciência socialmente construída
- Relativismo
- *Science Wars*

O NASCIMENTO DA INTERDISCIPLINARIDADE
- Produção de conhecimento articulada/integrada
- Implementação da interdisciplinaridade nas universidades.

CIÊNCIA PARA O BEM DA SOCIEDADE
- Construtivismo moderado
- Estilos Nacionais
- Conhecimento local

EXPANSÃO E AMADURECIMENTO DO CAMPO INTERDISCIPLINAR
- Conforme a ciência tem envolvido formas distintas de conhecimento, tem-se tornado frequente preocupações científicas, políticas e sociais justapostas, valorizando perspectivas inter e transdisciplinares
- Interdisciplinaridade se formaliza também na graduação.

Fonte: elaboração própria com base em Velho (2011) e Pereira e Nascimento (2016).

O segundo período (1999 a 2007) foi de crescimento, reconhecimento e institucionalização das práticas e experiências interdisciplinares, já com o apoio do Comitê Multidisciplinar da CAPES, criado em 1999. O terceiro (2008 a 2011) pode ser caracterizado como a fase de consolidação de Programas de Pós-Graduação em diversas universidades, com forte patrocínio do Comitê Interdisciplinar. O último período, em curso, se dá no momento em que a interdisciplinaridade chega à graduação.

Nesse período, em que a ciência era autônoma e focada na produção de conhecimento básico, o diálogo entre disciplinas era desencorajado, bem como ações de transferência de tecnologia ou, ainda, atividades de extensão.

Uma vez que a ciência era pensada "intramuros", o paradigma da ciência como motor de progresso era incompatível com ações interdisciplinares estruturadas. É nesse sentido que Pereira e Nascimento (2016) datam as primeiras iniciativas interdisciplinares significativas (formais) a partir de 1960 e, sobretudo, de 1970, em que um novo paradigma se apresentava, no qual a organização e o trabalho do conhecimento científico passam a ocorrer mais sistematicamente de maneira não disciplinar (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013).

Portanto, como veremos a seguir, as reflexões e iniciativas no sentido da interdisciplinaridade encontram terreno fértil nas décadas seguintes, resultando, em especial, "em um incremento de programas de pós-graduação, de laboratórios de pesquisa, de publicações, mas, também, uma mudança na prática docente em todo o mundo" (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013: 674).

No período correspondente ao que Velho (2011) denominou como "Ciência como solução e causa de problemas", o foco da PCT consistia em conceber incentivos para que os pesquisadores trabalhassem em problemas para o setor produtivo e em criar oportunidades para transferência de tecnologia. Nesse cenário, pesquisadores perdem parte da autonomia na definição da

agenda de pesquisa e são direcionados a trabalharem em problemas levantados pela sociedade e pelo mercado (Velho, 2011). Devendo a ciência ser "dirigida", os cientistas, enquanto ainda responsáveis pela produção de conhecimento, devem agora fazê-lo de forma conjunta, uma vez que os problemas que se colocam exigem combinação de saberes e contato com o contexto industrial. Assim, "tentativas de complementação, de superação ou, mesmo, de ruptura com a disciplina levaram à formulação [...] das ideias de interdisciplinaridade" (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013: 674).

É nesse sentido, por dirigir o desenvolvimento científico às necessidades sociais e tecnológicas, que essa fase tem sido referenciada como vinculacionista (Dagnino e Thomas, 2011). O vinculacionismo, marcado no período compreendido entre 1955 e 1975, consistiu na disposição explicitada nas políticas de CT de requerer a aproximação dos entes responsáveis pela formação de recursos humanos qualificados e pela pesquisa com os agentes do setor produtivo (Theis, 2015).

Essa concepção surge como uma forma de estreitamento das relações entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa, notadamente a universidade (Dagnino, Thomas e Garcia, 1997). Ainda mais, "tratava-se de um processo no qual as demandas das empresas estatais eram as que movimentavam a relação universidade-setor produtivo" (Serafim e Dagnino, 2011: 407).

Nesse contexto, em meados da década de 1960, nasce, na Europa, um movimento em prol da interdisciplinaridade, potencializado sobretudo por estudantes que reivindicavam um novo estatuto de universidade e de escola, em oposição ao capitalismo epistemológico de determinadas ciências, à alienação da universidade a problemas da cotidianeidade e às organizações curriculares que evidenciavam a especialização do conhecimento (Fazenda, 2008).

Em 1961, Georges Gusdorf apresenta à Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) um projeto de pesquisa interdisciplinar para as ciências humanas, cujo intuito era orientá-las à convergência e à unidade do saber, diminuindo a distância teórica entre elas (Fazenda, 2008). Especialmente em função desse projeto, a interdisciplinaridade ganha expressão no mundo (Pereira e Nascimento, 2016).

Dagnino e Thomas (2011), ao analisarem esse processo na América Latina, percebem que, de 1950 até década de 1970, a universidade pública esteve responsável por estreitar os laços com o sistema produtivo. Era papel da universidade garantir que os resultados da pesquisa científica e tecnológica chegassem aos potenciais usuários. Nesse ínterim, o discurso idealista que predominava considerava o desenvolvimento científico como uma condição necessária e suficiente para gerar o desenvolvimento econômico e

social dos países periféricos. Através de organismos internacionais, principalmente a Unesco, difundiu-se na América Latina um modelo institucional surgido das experiências de reconstrução de pós-guerra dos sistemas de CT de alguns países europeus; a estratégia implementada respondeu à intenção de replicação do modelo linear de inovação (Thomas *et al.*, 1997). Portanto, ao contrário dos países desenvolvidos, onde a dinâmica produtiva distribuiu responsabilidades para além da universidade, a academia latinoamericana passou a assumir tal compromisso.

Enquanto nos Estados Unidos e na Europa, a partir da década de 1960, a interdisciplinaridade tornou-se um tema importante no discurso acadêmico e político sobre produção de conhecimento e financiamento de pesquisa (Klein, 2006), no Brasil, são os anos de 1970 que marcam a estruturação da conceituação básica da interdisciplinaridade (Fazenda, 2008).

Os primeiros estudos publicados sobre o tema foram de Japiassu (1976), cujo professor e orientador foi Gusdorf. A preocupação central nesse período consistia na explicitação terminológica; anunciando, assim, a iminência da construção de um novo paradigma da ciência, de conhecimento, e de um novo projeto educacional (Fazenda, 2008).

Enquanto que nos países centrais a dinâmica produtiva já nutria propostas legítimas de tratamentos interdisciplinares, nos países latino-americanos isso ainda era um projeto em iminência, que, a partir de 1980, especialmente por conta das mudanças proporcionadas pela década passada, definem um campo formal de produção e transmissão do conhecimento (Nascimento, Amazonas e Vilhena, 2013).

Esse período (1960-1980), portanto, caracteriza-se pelo início implementação da interdisciplinaridade em cursos isolados de pós-graduação em algumas universidades brasileiras (Pereira e Nascimento, 2016).

Conforme ressaltam Pereira e Nascimento (2016), a expansão da interdisciplinaridade como prática de pesquisa e ensino ganhou maior visibilidade no momento em que os conhecimentos disciplinares ofereciam inquietações aos cientistas, mostrando-se insuficientes para enfrentar os novos fenômenos da sociedade contemporânea. “No contexto das novas demandas, a forma disciplinar e fragmentada de produção de conhecimento oferece possibilidade limitada de soluções aos problemas” (Oliveira e Almeida, 2011: 50).

Nessa lógica, ganha espaço a teoria da Nova Produção do Conhecimento (NPC), desenvolvida por Michael Gibbons e seus colaboradores. De acordo com os autores, ocorreu nas ciências uma mudança de paradigma sobre a maneira pela qual o conhecimento é gerado e validado. Tais mudanças tiveram origem na relação entre o mundo e o campo da ciência, de tal forma que os pesquisadores vêm cada vez mais assumindo posturas estratégicas para suas carreiras e se tornando empreendedores, encontrando maneiras de traduzir a linguagem de suas pesquisas para o cumprimento de outras agendas, como a de governos, indústrias e da sociedade em geral (Gibbons *et al.*, 1994). É por isso que a própria dinâmica de produção de conhecimento e a formação profissional viram-se alteradas.

Aliado a isso, a busca por novas fontes de financiamento à pesquisa, por parte das universidades, veio a contribuir para a permeabilidade das áreas do conhecimento, isto é, para a busca de novas parcerias com vários agentes que não mais se restringem aos atores da academia (Gibbons *et al.*, 1994; Harloe e Perry, 2004). Segundo Gibbons:

> A ciência não se encontra do lado de fora da sociedade [...]. Também não é um enclave autônomo que, agora, está sendo esmagado pelo peso de interesses políticos e econômicos estreitos. Ao contrário, a ciência sempre moldou e foi moldada pela sociedade num processo que é, ao mesmo tempo, complexo e variado; dinâmico e não estático. A gama de possíveis problemas que podem ser endereçados pela ciência é indefinidamente grande e, assim, a agenda de pesquisa não pode ser entendida em termos puramente intelectuais (Gibbons *et al.*, 1994: 22).

Nasce, então, o denominado Modo 2 de conhecimento, que se caracteriza por ser socialmente distribuído e orientado à aplicação (Nowotny e Scott; Gibbons, 2003). A essa característica de aplicação extramuros e dialógica que envolve o modelo de conhecimento da universidade ao final do século XX (Dias Sobrinho, 2014).

Segundo Velho (2011), na tentativa de integrar oferta e demanda, além das considerações de Gibbons *et al.* (1994) sobre a dinâmica de produção de conhecimento, foram desenvolvidos diversos modelos explicativos da relação entre CTI e Sociedade, com ênfase na interação entre os vários atores que podem se articular para produzir e usar conhecimento novo. O Triângulo de Sábato e a Tripla Hélice fazem parte desse esforço.

Jorge Sábato e Natalio Botana propuseram um modelo que representa as articulações entre o Estado, universidades e institutos de pesquisa e o setor produtivo. Tal modelo ficou conhecido como o Triângulo de Sábato (TS).

A proposta dos autores baseava-se no princípio de que a superação do desenvolvimento dos países da América Latina viria através de uma ação decisiva no campo da pesquisa científico-tecnológica (Plonsky, 1995), de tal forma que se consolidassem nos países uma sólida infraestrutura para tanto, em oposição à dependência marcante das economias desenvolvidas. Para isso, seria necessário inserir a ciência e a tecnologia na própria trama do processo de desenvolvimento, inserção essa que deve ser resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos: o governo (em destaque), a estrutura produtiva (indústrias/negócios) e a infraestrutura científico-tecnológica (universidades), em que "cada vértice representa uma convergência de múltiplas instituições, unidades de decisão e de produção, que se relacionam através de várias dimensões e produzem a dinâmica do TS" (Figueiredo, 1993: 87). Segundo Carboni, Delicio e Maestromey (2000), reconhecia-se a necessidade de mobilizar a universidade, relacionando-a com as estruturas produtivas, como a chave de funcionamento deste modelo no qual as relações tinham o Estado como principal mediador.

A despeito da relevância da proposta latino-americana, o modelo da Hélice Tripla (HT) vem ganhando importância e atenção crescentes a nível mundial desde a década de 1990. O conceito desse modelo implica na interação profunda entre os três atores sociais –governo, empresas e universidades– de tal maneira que há o surgimento de uma sobreposição de funções e, inclusive, trocas pontuais de papéis (Theis, 2015).

O modelo da HT assume que a força motriz do desenvolvimento econômico, na era pós-industrial, é a disseminação de conhecimento socialmente organizado (Ivanova e Leydesdorff, 2014; Leydesdorff, 2000). Em outras palavras, preconiza a hibridização de elementos da universidade, indústria e governo para a geração de novos formatos institucionais e sociais para a produção, transferência e aplicação de conhecimento (Stanford University, 2016). Ainda mais, cada um dos três atores sociais participa conjuntamente na geração de riqueza, criação de inovações e no controle normativo (Vaivode, 2015). De acordo com esse modelo, a sociedade se inseriria em um cenário no qual a universidade seria o foco da inovação que busque atender às necessidades da indústria enquanto é regulada pelo governo (Burgos-Mascarell; Ribeiro-Soriano; Martínez-Lopez, 2016).

É possível perceber que esses modelos –TS e HT– compartilham a ideia de que a produção de conhecimento e estrutura social são intimamente relacionadas, ao ponto de não se saber onde começa a CT e termina a sociedade e vice-versa (Velho, 2011).

Diante desse contexto, a interdisciplinaridade vem, portanto, com a proposta de promover uma nova forma de trabalhar o conhecimento, na

qual deve haver interação entre sujeitos-sociedade-conhecimentos, de maneira que o ambiente seja dinâmico e vivo, e os conteúdos problematizados e vislumbrados juntamente com as outras disciplinas (De Azevedo e De Andrade, 2007).

Esse processo vivenciado especialmente pelas universidades –que favoreceu e incentivou o amadurecimento de abordagens interinstitucionais– também contribuiu, internamente, para a diversificação de disciplinas e para a composição de diferentes tipos de cursos e novos modelos de ensino (Dias Sobrinho, 2014). Nessa perspectiva, Salmi (2014) destaca que, em vista das novas necessidades de formação e dos novos desafios competitivos que se colocavam à época, muitas universidades assumiram importantes transformações em termos de governança, de estrutura organizacional e no *modus operandi*. Tal fato fez com que emergisse uma habilidade de organizar as disciplinas tradicionais de forma distinta, considerando a relevância de novas áreas científicas e tecnológicas, como a nanotecnologia, a biologia molecular, a biotecnologia, a ciência de materiais avançados, a microeletrônica, a robótica, a neurociência etc. Formar e pesquisar nesses campos exige uma integração de disciplinas que antes não estavam, necessariamente, em relação de proximidade (Salmi, 2014).

Nesse ínterim, percebendo o destaque que vêm ganhando tais programas, diversos instrumentos de financiamento buscaram apoiar projetos de cunho interinstitucionais e multidisciplinares. Ademais, foram desenvolvidas metodologias para estimar os impactos econômicos e sociais, que passaram a incorporar atores fora do sistema científico (Velho, 2011). Segundo Oliveira e Almeida:

> Os programas e cursos interdisciplinares no Brasil parecem estar inseridos em um movimento de questionamento das formas tradicionais de produção científica. Professores e pesquisadores insatisfeitos, muitas vezes, com os resultados de suas pesquisas disciplinares, atentos ao contexto amplo de complexidade e de novas configurações dos saberes, buscam construir nos espaços desses programas e cursos uma forma de organizar a produção científica, a partir da transferência de metodologias e da produção coletiva entre áreas e campos muitas vezes considerados distintos (Oliveira e Almeida, 2011: 47).

Percebendo esse processo, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) se viu impelida a investir em ações que acompanhassem e coordenassem essa tendência de edificação das abordagens que propõe o diálogo entre saberes. Assim, fortemente movida pelas mudanças

percebidas nas últimas décadas no que tange à organização social, à produção industrial e ao campo da pesquisa, inaugura, em 1999, a Área Multidisciplinar (CAPES, 2016). Portanto, a nível institucional, a visão conceitual que predominava era a da multidisciplinaridade.

A concepção de ciência em prol da sociedade, ainda em construção, torna imperativo o desenvolvimento de métodos e técnicas de avaliação compatíveis com a concepção de ciência que se apresenta e de sua relação com a sociedade (Velho, 2011). Como ressalta Salmi (2014: 55), "a formação está se tornando parte integrante da vida profissional e realiza-se em uma miríade de contextos: no trabalho, nas instituições de ensino superior especializado ou mesmo em casa". A esse conhecimento, Santos (2008) denominou de conhecimento "pluriversitário", em contraposição ao "universitário".

Nesse sentido, em 2008, a CAPES passa a designar a Área Multidisciplinar como Área Interdisciplinar (AI). Esse movimento se dá em função de que a multidisciplinaridade, a despeito de representar um avanço no tratamento de um dado problema de investigação complexo, dada a interlocução de várias perspectivas teórico-metodológicas, preserva a metodologia e a independência das áreas de conhecimento. A interdisciplinaridade, diferentemente, "pressupõe uma forma de produção do conhecimento que implica trocas teóricas e metodológicas, geração de novos conceitos e metodologias e graus crescentes de intersubjetividade, visando a atender a natureza múltipla de fenômenos complexos" (CAPES, 2016, p. 9).

Ao propor programas de pós-graduação interdisciplinares, a CAPES espera que a qualidade da geração de conhecimento e de recursos humanos formados seja superior às contribuições individuais das partes envolvidas (CAPES, 2016).

Vários desdobramentos surgiram a partir da formalização desse campo, tal qual a forte expansão dos cursos de pós-graduação com foco interdisciplinar e a abertura de novos cursos em universidades mais jovens e afastadas dos grandes centros urbanos. Há, portanto, uma via de mão dupla, na qual, por um lado, a demanda por abordagens interdisciplinares incentivou a CAPES a criar uma área temática própria e, por outro, novas propostas surgiram impelidas pela criação formal e institucionalizada desse novo campo (CAPES, 2013).

Em 2004, mediante um expressivo crescimento de novos cursos observado nos últimos anos e com a intenção de organizar suas atividades, são estabelecidas reuniões de acompanhamento com os coordenadores dos cursos de pós-graduação (RECOPI) de forma a manter um intercâmbio consistente de informações entre os agentes e debater sobre a pós-graduação e a própria AI (CAPES, 2016).

É nesse contexto que este período caracteriza-se como a fase de crescimento, reconhecimento e institucionalização das práticas e experiências interdisciplinares, que se deu principalmente com o apoio da CAPES (Pereira; Nascimento, 2016). O gráfico 1 expõe a evolução do número de cursos de pós-graduação pertencentes à AI, de 1999 a 2017.

Dentre os anos de 2001 e 2015, a média de credenciamento de novos programas de pós-graduação pertencentes à AI foi de 40 novos cursos por ano. Analisando-se similarmente a taxa de credenciamento de cursos interdisciplinares com os entendidos "monodisciplinares" (Teixeira, 2004), segundo a CAPES, o índice interdisciplinar é três vezes maior que a média da instituição, o que tem contribuído de forma significativa para expansão da pós-graduação do país (CAPES, 2016).

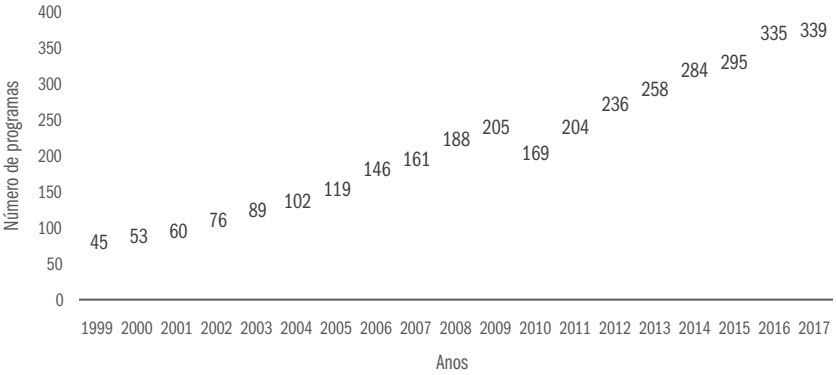
Esses dados sinalizam o crescimento e, consequentemente, a preocupação por parte de programas de pós-graduação em ampliar a oportunidade de novas formas de produção do conhecimento científico.

Conforme ressalta Leis (2005), a emergência de cursos interdisciplinares não deve ser interpretada como efeito de um movimento interdisciplinar perfeitamente definido, mas, sobretudo, como um sintoma dos limites dos cursos disciplinares para responderem às demandas de formação de recursos humanos e de pesquisa. Desse ponto de vista, os cursos interdisciplinares devem ser entendidos mais como impulsores do trabalho interdisciplinar em novas direções, e menos como efeitos de movimentos preexistentes. Enquanto programas disciplinares buscam inspiração na experiência já existente, os interdisciplinares produzem a realidade que os contextualiza (Leis, 2005).

Para Pereira e Nascimento (2016), 2008 a 2011 marca o período de consolidação de programas de pós-graduação em diversas universidades, com forte apoio do Comitê Interdisciplinar. A partir de 2011, inicia-se a fase de maturidade dos programas, em que a interdisciplinaridade transborda a pós-graduação e passa a permear, inclusive, os cursos de graduação (Pereira e Nascimento, 2016).

Para alguns autores, nos anos 2000, a concepção de ciência ganha traços "transdisciplinares", considerando a tendência de horizontalizarão das relações interdisciplinares (Bibeau, 1996, e Jantsch, 1972 *apud* Almeida

Gráfico 1. Evolução do número de programas da Área Interdisciplinar da CAPES (1999-2017)



Fonte: Elaboração própria com base em Plataforma Sucupira. Disponível em <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em 19/6/19.

Filho, 2000). No contexto atual, o termo transdisciplinaridade tornou-se associado à pesquisa orientada para o problema, que gera novos referenciais conceituais e metodológicos e envolve as partes interessadas na sociedade no processo de pesquisa (Klein, 2018).

Os períodos que marcaram o processo de nascimento, expansão e institucionalização da interdisciplinaridade enquanto campo formal de pesquisa tecem estreitas relações com o conceito paradigmático de ciência. O nascimento da interdisciplinaridade deve ser visto como resultado de um processo mais amplo, caracterizado por toda uma conjuntura social, econômica, política e cultural que se construía a nível internacional (com destaque ao contexto norte-americano), que foi, paulatinamente, extravasando para o cenário dos países latino-americanos e influenciando a forma de se fazer ciência, de formar e de praticar a atividade de pesquisa.

De 1945 a 1960, temos um período marcado pela visão da ciência como motor do progresso, em que o contexto torna incompatíveis práticas interdisciplinares significativas. Com o início da década de 1960, emergem debates sobre a neutralidade e autonomia da ciência e, com eles, surge um pensar interdisciplinar. Especialmente nos países latino-americanos, esse era um projeto ainda em construção.

É somente com a chegada da década de 1980, especialmente por conta das mudanças impulsionadas nos períodos anteriores, que um novo campo de produção e transmissão do conhecimento é definido. A ciência passa a ser vista como socialmente construída, permitindo a produção de conhecimento articulada e integrada e a multiplicação de cursos de pós-graduação interdisciplinares. Nesse período, a nível institucional, predominava a visão de multidisciplinaridade, expressa, sobretudo, pela composição da Área Multidisciplinar da CAPES em 1999.

O amadurecimento da perspectiva interdisciplinar na pós-graduação no Brasil, assinalado com o início dos anos 2000, expressa-se, sobretudo, pela designação da Área Multidisciplinar como Interdisciplinar. Paralelamente, conforme tem crescido a compreensão da ciência como transcultural, que envolve formas distintas de conhecimento, tem-se tornado frequente preocupações científicas, políticas e sociais justapostas, fortalecendo a ideia de transdisciplinaridade.

Almeida Filho, N. (2000), "Intersetorialidade, transdisciplinaridade e saúde coletiva: atualizando um debate em aberto", *Revista de Administração Pública*, vol. 34, N° 6, pp. 11-34.

Balconi, M., S. Brusoni y L. Orsenigo (2010), "In defense of the linear model: An essay", *Research Policy*, vol. 39, N° 1, pp. 1-13.

Barnes, B. y A. Dolby (1970), "The Scientific Ethos: a deviant viewpoint", *European Journal of Sociology*, vol. 11, N° 1, pp. 3-25.

Bibeau, G. (1996), *Sur l'interdisciplinarité et l'application*, Montréal, Université de Montréal.

Burgos-Mascarell, A., D. Ribeiro-Soriano y M. Martínez-Lopez (2016), "Dystopia deconstructed: Applying the triple helix model to a failed utopia", *Journal of Business Research*, N° 69, pp. 1845-1850.

Bush, V. (1945), "Science: The endless frontier", *Transactions of the Kansas Academy of Science*, vol. 48, N° 3, pp. 231-264.

CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) (2016), "Documento de Área – Interdisciplinar". Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/INTE_docarea_2016_v2.pdf>. Acesso em 6/21/2019.

—— (2013), "Documento de Área Interdisciplinar 2013: Avaliação trienal 2010-2012".

Carboni, S., F. A. Delicio y M. Maestromey (2000), "Relación entre universidad y sector productivo", *FACES*, vol. 6, N° 9, pp. 81-97.

D'Ambrosio, U. (1997), *Transdisciplinaridade*, São Paulo, Palas-Athenas.

Dagnino, R. P., H. Thomas, y A. D. García (1997), "Vinculacionismo / neovinculacionismo: racionalidades de la interacción Universidad-Empresa en América Latina (1955-1995)", *Espacios Revista Venezolana de Gestión Tecnológica*, vol. 18, N° 1, pp. 49-76.

Dagnino, R. *et al.* (2011), "Racionalidades da interação universidade-empresa na América Latina (1955-1995)", em Dagnino, R. P. y H. Thomas (comp.), *A pesquisa universitária na América Latina e a vinculação universidade-empresa*, Chapecó, Argos, pp. 37-82.

Dagnino, R. y H. Thomas (2011), *A pesquisa universitária na América Latina e a vinculação universidade-empresa*, Chapecó, Argos.

De Azevedo, M. A. R. y M. F. R. De Andrade (2007), "O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar", *Educar em Revista*, vol. 23, N° 30, pp. 235-250.

Dias Sobrinho, J. (2014), "Universidade e novos modos de produção, circulação e aplicação do conhecimento", *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, vol. 19, N° 3, pp. 643-662.

Dias, R. B. (2005), *A política científica e tecnológica latino-americana: relações entre enfoques teóricos e projetos políticos*, Campinas, UNICAMP.

Fazenda, I. (comp) (2008), *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*, Campinas, Papirus Editora.

Figueiredo, P. C. N. (1993), "O 'triângulo de Sábato' e as alternativas brasileiras de inovação tecnológica", *Revista de Administração Pública*, vol. 27, N° 3, pp. 84-97.

Frigotto, G. (2008), "A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais", *Ideação*, vol. 10, N° 1, pp. 41-62.

Furtado, A. T. (2005), "Novos Arranjos Produtivos, Estado e Gestão da Pesquisa Pública", *Revista Ciência e Cultura – Temas e Tendência*, vol. 57, N° 1, pp. 41-45.

Gibbons, M. *et al*. (1994), *The New Production of Knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, Londres, Sage Publications.

Gross, P. R. y N. Levitt (1998), *Higher superstition: the academic left and its quarrels with science*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

Harloe, M. y B. Perry (2004), "Universities, localities and regional development: the emergence of the 'Mode 2'university?", *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 28, N° 1, pp. 212-223.

Huutoniemi, K. *et al.* (2010), "Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators", *Research Policy*, vol. 39, N° 1, pp. 79-88.

Ivanova, I. A. e L. Leydesdorff (2014), "Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a Triple Helix of university–industry–government relations", *Technological Forecasting and Social Change*, N° 86, pp. 143-156.

Jantsch, E. (1972), "Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation [Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation]", en Apostel, L. *et al*. (eds.), *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in Universities*, París, OCDE, pp. 127-139.

Japiassu, H. (1976), *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, Rio de Janeiro, Imago editora.

Klein, J. T. (2006), "Afterword: the emergent literature on interdisciplinary and transdisciplinary research evaluation", *Research Evaluation*, vol. 15, N° 1, pp. 75-80.

Klein, J. T. (2018), "Learning in Transdisciplinary Collaborations: A Conceptual Vocabulary", en *Transdisciplinary Theory, Practice and Education*, Springer, Cham, pp. 11-23.

Kosik, K. (1978), *Dialética do Concreto*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.

Kreimer, P. (2007), "Social Studies of Science and Technology in Latin America: a field in the process of consolidation", *Science Technology and Society*, vol. 12, N° 1, pp. 1-9.

Kuhn, T. (2003) [1962], *A estrutura das revoluções científicas*, São Paulo, Perspectiva.

Leis, H. R. (2005), "Sobre o conceito de interdisciplinaridade0,. *Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas*, vol. 6, N° 73, pp. 2-23.

Leydesdorff, L. (2000), "The triple helix: an evolutionary model of innovations", *Research Policy*, N° 29, pp. 243-255.

Merton, R. K. (1979) [1938], "Os Imperativos da Ciência", em Deus, J. D. (org.), *A Crítica da Ciência*, Rio de Janeiro, Zahar Editores.

Minayo, M. C. D. S. (2010), "Disciplinaridade, interdisciplinaridade e complexidade", *Revista Emancipação*, vol. 10, N° 2, pp. 435-442.

Nascimento, E. P., M. Amazonas y A. Vilhena (2013), "Sustentabilidade e interdisciplinaridade: inovações e desafios dos programas de pós-graduação em Ambiente e Sociedade. O caso do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília", *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 10, N° 21, pp. 665-695.

Nicolescu, B. (1999), "Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade", *Educação e transdisciplinaridade*, vol. 1, N° 2, pp. 9-27.

Nowotny, H., P. Scott e M. Gibbons (2003), "Introduction: Mode 2 revisited: The new production of knowledge", *Minerva*, vol. 41, N° 3, pp. 179-194.

Oliveira, M. R. y J. Almeida (2011), "Programas de pós-graduação interdisciplinares: contexto, contradições e limites do processo de avaliação Capes", *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 8, N° 15, pp. 37-57.

Passos Videira, A. A. (2004), "Transdisciplinaridade, interdisciplinaridade e disciplinariedade na historia da ciência", *Cientia Studia*, vol. 2, N° 2, pp. 79-93.

Pereira, E. Q. y E.P. Nascimento (2016), "A interdisciplinaridade nas universidades brasileiras: trajetória e desafios", *Redes*, vol. 21, N° 1, pp. 209-232.

Piaget, J. (1967), *Biologie et connaissance*, Paris, Gallimard.

Plonsky, G. A. (1995), "Cooperação Empresa-Universidade: antigos dilemas, novos desafios", *Revista USP*, N° 25, pp. 32-41.

Pombo, O. (2005), "Interdisciplinaridade e integração dos saberes", *Liinc em revista*, vol. 1, N° 1, pp. 3-15.

Salmi, J. (2014), *A educação superior na América Latina e os desafios do século XXI*, Schwartzman, Simon (comp.), Campinas, Editora da UNICAMP.

Santos, B. S. (2008), "A filosofia à venda, a douta ignorância e a aposta de Pascal", *Revista Crítica de Ciências Sociais*, N° 80, pp. 11- 43.

Serafim, M. P. y R. P. Dagnino (2011), "A política científica e tecnológica e as demandas da inclusão social no governo Lula (2003-2006)", *Revista O&S*, Salvador, vol. 18, N° 58, pp. 403-427.

Sismondo, S. (2007), *An Introduction to Science and Technologies Studies*, Chichester, Wiley-Blackwell.

Stanford University (2016), "Triple helix concept. The Triple Helix Research Group", 2016. Disponível em: <http://triplehelix.stanford.edu/3helix_concept%20>. Acesso em 11 de jul. 2016.

Stehr, N. (1978), "The Ethos of Science Revisited: Social and Cognitive Norms", em Gaston, J. (ed.), *Sociology of Science*, San Francisco, Jossey-Bass Publishers, pp. 172-196.

Teixeira, O. A. (2004), "Interdisciplinaridade: problemas e desafios", *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 1, N° 1, pp. 37-69.

Theis, I. M. (2015), *Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Território no Brasil.* Chapecó, Argos.

Thomas, H., A. Davyt, y R. Dagnigo (1997), "Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995)", *Espacios*, vol. 18, N° 1, 83-110.

Vaivode, I. (2015), "Triple Helix Model of university–industry–government cooperation in the context of uncertainties", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, N° 213, pp. 1063-1067.

Varsavsky, O. (1969), *Ciencia, política y cientificismo*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
Velho, L. (2011), "Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação", *Sociologias*, vol. 13, N° 26, Porto Alegre, pp. 128-153.