

Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa

EDITORES

Arlindo Philippi Jr

Valdir Fernandes



Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade nas tramas da complexidade e desafios aos processos investigativos

Augusta Thereza de Alvarenga, *Cientista social, USP*

Aparecida Magali de Souza Alvarez, *Psicóloga, USP*

Américo Sommerman, *Filósofo, Cetrans*

Arlindo Philippi Jr, *Engenheiro civil e sanitarista, USP*

INTRODUÇÃO

A discussão sobre a crescente complexidade da realidade e as relações que ela mantém com preceitos, princípios ou fundamentos da ciência clássica ou moderna ganha expressão na segunda metade do século XX como crítica à fragmentação e ao reducionismo dos fenômenos investigados na produção do conhecimento no mundo contemporâneo, crítica essa que aponta para os limites e desafios da ciência clássica para o enfrentamento de problemas complexos, tendo em vista que fundamenta-se no pensamento disciplinar e na perspectiva positivista de ciência.

Muito embora as raízes de tal crítica se encontrem já na primeira metade do século XX, como decorrência dos avanços no campo das ciências naturais – notadamente da física e da biologia –, seus desdobramentos mais relevantes

se dão a partir dos anos 1960, quando são observados novos modos de se entender a complexidade, cabendo destaque à divulgação da chamada “teoria geral dos sistemas”, formulada, em 1940, pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy. Em obra considerada pioneira, esse autor lança as bases de um pensamento de organização tido como inovador, ao conceber o todo organizacional como sendo mais do que a soma das partes que o compõem, isso pelas qualidades emergentes que dele nascem e que podem retroagir às partes, em uma dinâmica característica. Esse tipo de concepção terá grande alcance em seus desdobramentos futuros não somente teóricos, mas também epistemológicos, possibilitando alertar, já nessa época, para as implicações da fragmentação e do reducionismo presente na ciência clássica (Bertalanffy, 1975).

A noção de sistema apresenta-se, a partir de então, empregada em vários outros estudos, buscando ser aprofundada como concepção altamente heurística para se pensar uma teoria da complexidade, ou mesmo uma ciência da complexidade, norteando o pensamento e discursos de diferentes pensadores.

Daí a história desse movimento registrar, nos desdobramentos mencionados, diferentes ordens de contribuições, como as advindas da chamada Teoria da Informação, que abre a discussão sobre o tema da relação entre complexidade e incerteza, assim como da cibernética que, ao trazer a noção de retroação, rompe com a clássica ideia de causalidade linear introduzindo a ideia de círculo causal e regulação, na qual causa e efeito são concebidas como reagindo entre si.

Assim, se a ciência clássica ou moderna buscava métodos para reduzir a complexidade e, a partir do princípio da ordem e de fenômenos “ideais”, extrair “leis perfeitas” e uma previsibilidade perfeita, o que sua história revela é que, ao longo das primeiras décadas do século XX, grandes áreas das ciências foram constatando que isso se aplicava a uma “série muito restrita de condições” (Johnson, 2009, p. 17).

Nesse sentido, em função de seus princípios básicos, a ideia presente é a de que a ciência moderna, à custa de tanto buscar reduzir e separar, a fim de isolar e compreender os elementos mais simples de cada sistema, acabou por encontrar a complexidade por quase toda parte, quer nos sistemas naturais, quer nos sociais, assim como na interação entre ambos. Tal fato passa a implicar, para seu tratamento, a ideia de objetos complexos ou sistemas complexos, cujas características principais são: “causalidade circular, retroações circulares, paradoxos lógicos, *loops* estranhos, emergência e imprevisibilidade” (Érdi, 2008, p. 6-7).

Uma reflexão considerada importante sobre o estado atual da arte no campo da complexidade, e que aponta para as diferentes perspectivas da complexidade na contemporaneidade, foi, segundo Sommerman (2012), a realizada no Symposium on Complex Systems Modelling and Complexity Thinking, organizado pelo Centro Edgar Morin (Ehess-CNRS) em Paris, com a colaboração da University College de Londres, em 15 de junho de 2009.

Para esse autor, esse simpósio foi organizado para tratar justamente de duas perspectivas tidas como divergentes de complexidade que já caracterizavam esse novo campo de estudos no período. A primeira, aquela dos fundadores do Instituto de Santa Fé (Murray Gell-Man, John Holland), para os quais complexidade significa “ciência dos sistemas complexos adaptativos”, ou seja, corresponde a um campo científico que se apoia em instrumentos computacionais para a modelização de sistemas que comportam um grande número de componentes, ao mesmo tempo independentes e muito interconectados e interativos, que podem permitir a emergência de estruturas e de funções auto-organizadas, a aprendizagem e a evolução. A segunda refere-se àquela perspectiva compartilhada pelos membros do Centro Edgar Morin, para os quais complexidade quer dizer “incerteza no conhecimento”, ou seja, corresponde a um campo de estudos epistemológicos que buscam ultrapassar a disjunção proposta, pela ciência moderna, entre o sujeito do conhecimento e o seu objeto, bem como questionar alguns outros de seus fundamentos, como os princípios determinista e reducionista (Sommerman, 2012).

Portanto, esse simpósio teve por finalidade, segundo Sommerman (2012), a constituição de um fórum de debate que colocasse em diálogo, em relação, essas duas perspectivas da complexidade: a científica (modelização dos sistemas complexos adaptativos) e a filosófica (pensamento complexo), perspectivas essas batizadas por Edgar Morin, recíproca e respectivamente, de paradigma da complexidade restrita ou especial e de paradigma da complexidade geral ou epistêmica, com inspiração nas ideias de Relatividade Especial e de Relatividade Geral, de Einstein. Essa designação diferenciada é justificada por Morin e Le Moigne (2009, p. 13) em função da amplitude que encerram e do âmbito em que se inscrevem. Para esses autores,

O paradigma da complexidade restrita forma-se nos cadinhos acadêmicos das disciplinas tradicionais que se esforçam por renovar as suas teorias metodológicas; muitas vezes, é explorando de maneira inovadora, com ajuda de simulações informáticas, os múltiplos formalismos que podem dar conta das dinâmicas de sistemas não lineares. Não pondo verdadeiramente em

questão o primado da vocação explicativa e preditiva das investigações científicas, esse alargamento (que não é uma renovação) do campo teórico das disciplinas não é suficientemente acompanhado por críticas epistemológicas, tanto internas como externas, pedidas pela permanente transformação do conhecimento humano.

Em contrapartida, para esses mesmos autores, “o paradigma da complexidade geral forma-se em cadinhos abertos, mais cívicos e culturais do que estritamente acadêmicos”, daí sua maior amplitude e generalidade. Ao dedicar-se a essa perspectiva, o investigador introduz “uma certa maneira de tratar o real”, propondo-se, como princípio ontológico básico, a “manter aberto em permanência, no próprio trabalho de explicação científica, o reconhecimento da dimensão da imprevisibilidade” (Morin e Le Moigne, 2009, p. 13).

Apontando para as estreitas relações entre ontologia, epistemologia e lógica – que se apresentam, segundo Oliveira Filho (1976), como fundamentos do conhecimento –, esses autores descrevem uma das preocupações centrais que esse tipo de perspectiva apresenta em termos da inovação no processo de conhecimento dos fenômenos complexos, para além das fronteiras disciplinares, no qual o sujeito do conhecimento ganha autonomia e um novo modo de relação com o objeto de pesquisa, que requer o emprego de uma racionalidade mais ampla, para além do formalismo da lógica clássica.

Assumindo esse reconhecimento da dimensão da imprevisibilidade e, portanto, do ponto de vista adotado sobre o real, o paradigma da complexidade geral privilegia o exercício das capacidades de aplicação da inteligência humana: pedindo e propondo uma nova reforma do entendimento, simultaneamente ligante (pragmática) e crítica (epistêmica), convida-nos a não reduzir a inteligência ao formalmente simplificado. Todo o fenômeno que possa ser objeto do conhecimento dos homens pode ser entendido inteligivelmente por meio de um sistema complexo sem que este seja reduzido a uma apreensão simplificada e descontextualizada. (Morin e Le Moigne, 2009, p. 13)

Apresentando-se, assim, como um campo de conhecimento em construção, esse movimento pela complexidade não caminha isolado, mas passa a relacionar-se de maneira estreita, a partir da segunda metade do século XX, com dois outros movimentos de reflexão igualmente crítica ao reducionismo e à fragmentação do conhecimento promovidos pela ciência clássica. Trata-se dos movimentos pela interdisciplinaridade e transdisciplinaridade que, embora com propostas diferenciadas, buscam tomar como objeto de suas práticas o tratamento dos fenômenos complexos que desafiam a ciência contemporânea, postulando e preconizando novos modos de fazer ciência, de produzir conhecimento.

Tendo como marco o I Seminário Internacional sobre Pluri e Interdisciplinaridade, realizado na Universidade de Nice (França), de 7 a 12 de setembro de 1970, a interdisciplinaridade desponta e se afirma, desde então, como noção fundamental pela centralidade, que passa a ocupar nesse tipo de reflexão crítica, tanto pela articulação estreita que passa a manter com as ideias mencionadas de complexidade dos fenômenos quanto pelas relações próximas e cruzamentos fertilizadores que passa a manter com duas outras novas propostas de produção de conhecimento, a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade, tendo este último termo surgido, pela primeira vez, nesse seminário, como proposta de Jean Piaget (Alvarenga et al., 2011).

Representando uma síntese das preocupações teóricas e epistemológicas desse momento histórico, esse seminário não somente apresenta, segundo Alvarenga et al. (2011), a interdisciplinaridade como um movimento específico do campo do conhecimento, mas aponta também a riqueza e a ampla extensão das discussões levadas a cabo, estreitamente relacionadas à teoria geral dos sistemas, ao estruturalismo, à cibernética, o que explica, segundo esses mesmos autores, algumas das apresentações nesse seminário terem se constituído como matrizes clássicas da literatura especializada de referência até os dias atuais. Assim, a partir do aprofundamento das discussões sobre as várias possibilidades de se pensar a interdisciplinaridade relacionada aos níveis de complexidade dos objetos sob estudo é que podemos observar, segundo Alvarenga et al. (2005), a ideia de transdisciplinaridade concebida por Jean Piaget tomar forma e passar a se constituir igualmente, notadamente a partir do final dos anos 1980, como um movimento presente no campo da história e da filosofia da ciência. Nesse movimento, ganha expressão e aprofundamento, pela contribuição de vários pensadores, a proposta de Nicolescu (1999) de uma metodologia transdisciplinar apoiada em três pilares – a complexidade, os diferentes níveis de realidade e a lógica do terceiro incluído –, pilares estes representativos dos fundamentos ontológico, epistemológico e lógico que passam a nortear, nessa perspectiva, os caminhos de um pensamento transdisciplinar na produção do conhecimento.

Dessa forma, ao considerarmos as discussões teóricas e metodológicas acerca da interdisciplinaridade, torna-se necessário relacioná-las aos conceitos de disciplina, multi, pluri e transdisciplinaridade, que se apresentam na literatura especializada tradicionalmente referidas, de forma conjunta, em suas especificidades – que apontam para o grau ou nível de complexidade que abarcam – e suas relações. A partir de então, Nicolescu, como representante

do referido movimento pela transdisciplinaridade, afirma, ao longo de sua obra, que a trans, a inter, a pluri e a disciplinaridade são quatro flechas de um mesmo arco, o arco do conhecimento (Nicolescu, 1999).

Diante do exposto, buscamos, nos limites do presente capítulo, discutir algumas das questões que consideramos centrais para refletirmos, por um lado, sobre as relações existentes entre complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como movimentos estreitamente relacionados, e, por outro, sobre as novas possibilidades, mas igualmente desafios – notadamente teóricos e epistemológicos –, que a busca de inovação na produção de conhecimento nos coloca, como investigadores disciplinares que nos propomos à abordagem interdisciplinar e, vale dizer, também transdisciplinar de fenômenos complexos. Ilustram tais aspectos, como item final do capítulo, as diferentes ordens de questões que trazemos acerca das possibilidades e desafios presentes em dois tipos de caminhos investigativos passíveis de serem empreendidos por pesquisadores com formação disciplinar, que são: o do trabalho individual, característico das monografias de nossos programas de pós-graduação, e o trabalho como pesquisadores inscritos em grupos de pesquisa – em especial em grupos emergentes – que se “aventurem” na busca de um pensamento complexo de natureza interdisciplinar ou mesmo transdisciplinar. Tendo em vista secundar nossas reflexões acerca de tais caminhos, organizamos nosso texto apresentando, após esta introdução, três itens preliminares que versam, em um primeiro momento, sobre os fundamentos ontológico, epistemológico e lógico que norteiam o chamado paradigma hegemônico da ciência moderna ou clássica, aos quais as reflexões críticas da teoria da complexidade, da interdisciplinaridade e também da transdisciplinaridade se dirigem; tecemos, em seguida, considerações sobre o pensamento complexo propriamente dito, apresentando alguns dos conceitos básicos partilhados por vários autores partidários dessa perspectiva. No terceiro item, apresentamos, finalmente, a interdisciplinaridade, ao lado da transdisciplinaridade como constituindo-se de propostas inovadoras na investigação dos fenômenos complexos no mundo contemporâneo, suas especificidades, relações, assim como o importante papel mediador desempenhado pela interdisciplinaridade na inovação em ciência, tendo em vista os diferentes níveis ou graus que seu estudo comporta.

Muito embora o movimento pelo pensamento complexo presente, no seu conjunto, uma ampla e rica literatura especializada, produzida por uma gama variada de renomados autores, vale mencionar que optamos, no presente capítulo, por centrar nossas reflexões em relação ao tema da complexi-

dade em alguns trabalhos de Edgar Morin. Tal decisão decorre não somente do caráter considerado pedagógico que esse autor busca imprimir às suas reflexões de natureza epistemológica, acerca do pensamento complexo e de uma teoria da complexidade, mas também da ampla discussão que realiza, cobrindo diferentes tipos de problemas que consideramos de interesse para subsidiar-nos nas reflexões sobre as diferentes ordens de desafios que interdisciplinaridade e também a transdisciplinaridade nos apresentam, do ponto de vista investigativo, como novos campos de conhecimento ainda em construção. Acresce a isso o fato de as reflexões desse autor estarem voltadas a pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento, notadamente para a área das ciências humanas e sociais.

Finalmente, consideramos relevante mencionar que essa opção prende-se igualmente ao fato de esse autor compreender que o tratamento dos fenômenos complexos, realizado via caminhos do pensamento complexo, passa, necessariamente, pelo trabalho de natureza interdisciplinar e, especialmente, transdisciplinar. Entendemos que nessa articulação, e também nas contribuições desse autor, podemos identificar importante ponte para buscarmos ampliar nossas reflexões não somente sobre como podemos realizar investigações interdisciplinares e transdisciplinares de fenômenos complexos, mas, igualmente, refletirmos sobre que pensamento interdisciplinar ou transdisciplinar estamos empregando em nossos processos investigativos, em nossos caminhos de construção conjunta desses novos campos do conhecimento.

A PROBLEMÁTICA DA COMPLEXIDADE COMO DESAFIO À CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA E A QUESTÃO DO PARADIGMA HEGEMÔNICO DA CIÊNCIA CLÁSSICA

Sobre a ciência clássica ou moderna, seus pilares e os fenômenos complexos

O surgimento de debates sobre a necessidade e a relevância da introdução de uma prática interdisciplinar no ensino e na pesquisa nas primeiras décadas da segunda metade do século XX, seguido, em fins dos anos 1980, da discussão pela introdução de uma prática transdisciplinar, encontra-se, conforme já sinalizado anteriormente, estreitamente relacionado à emergência de discussões sobre a questão da complexidade da realidade, que passou a desafiar a produção de conhecimento no âmbito da ciência contemporânea. Assim, tanto a busca de um pensamento complexo como de um pensamento interdisciplinar e também transdisciplinar se inscreverem no amplo movimento

de reflexão crítica que marcou a segunda metade do século XX, com grandes desdobramentos para a ciência contemporânea e contribuições em vários campos do conhecimento, como os da educação, da saúde e do ambiente (Sommerman, 2012).

Desse modo, amplia-se, com a discussão pela interdisciplinaridade e pela transdisciplinaridade, não somente a crítica em relação ao tipo de avanço da chamada tecnociência, que passou a representar o produto característico do modelo de pensamento disciplinador e racionalizador da ciência clássica ou moderna, mas, igualmente, a busca de uma resposta aos limites e desafios que o modelo passou a representar no mundo contemporâneo.

Para Edgar Morin, esse tipo de crítica permite identificar que nos encontramos diante de uma *Ciência sem Consciência*, título de um de seus livros, considerado clássico nesse tipo de discussão (Morin, 1996). Trata-se de uma ciência sem consciência dada a constatação, por um lado, das implicações geradas por essa tecnociência, quer para o homem, quer para o planeta Terra, em função da ambivalência de seus resultados que trazem benefícios, mas igualmente riscos. Por outro lado, pelo fato de tal ambivalência encontrar-se estreitamente relacionada à autonomia e também ao poder – notadamente econômico e político – adquiridos por essa tecnociência, que passou a comandar o próprio futuro das sociedades, sem comandar a si própria (Morin, 1996).

Para esse mesmo autor, tal prática relaciona-se ao fato de avançar descolada de reflexão própria acerca das implicações ou efeitos negativos sobre a produção e a aplicação de seus próprios conhecimentos, mas não só. Decorre, igualmente, do modelo de pensamento disciplinar simplificador e fragmentador no qual se apoia, representado por quatro pilares que se apresentam à sua comunidade científica como garantia da certeza de produção de conhecimento verdadeiro, que são: da ordem, da separação (ou disjunção), da redução e da lógica formal.

Esse tipo de modelo disciplinar, considerado por Morin como o paradigma da simplificação, revela, em cada um desses pilares, determinados pressupostos ou princípios que podemos considerar representativos do que Oliveira Filho (1976) designa, conforme já mencionado, como os fundamentos ontológicos, epistemológicos e lógicos presentes em quaisquer investigações científicas, presentes de maneira explícita ou implícita ao leitor e também ao investigador.

Assim, vale destacar que falar em fundamentos da pesquisa significa apontar para o importante fato a ser considerado, de que sempre adotamos, como

investigadores, em nossas práticas de pesquisa, pressupostos ou princípios de base que se apresentam, para nós mesmos, quer de maneira consciente ou mesmo inconsciente. Desse modo, consideramos relevante adiantar a ideia de que, no caso das práticas de pesquisas interdisciplinares, assim como das transdisciplinares, apresenta-se como requisito básico não somente identificarmos tais fundamentos, mas também buscarmos explicitá-los, quando possível, considerando que investigações norteadas pelos pensamentos interdisciplinar e transdisciplinar se constituem em campos de conhecimento em construção, o que significa dizer que o reconhecimento, principalmente das questões epistemológicas, assume importante papel e destaque na literatura especializada, tendo em vista a busca de novos caminhos para a construção e para o avanço do conhecimento.

Nesse sentido, as reflexões de Edgar Morin sobre tais pilares da ciência clássica merecem destaque neste nosso trabalho, uma vez que será justamente contrapondo-se aos pressupostos positivistas, que tais fundamentos encerram, que a proposta de adoção, por investigadores da ciência, de um pensamento interdisciplinar e também transdisciplinar passa a se constituir e a ganhar expressão crescente no mundo contemporâneo, conforme mencionado.

Em relação ao primeiro princípio – da ordem –, que se refere, em termos de fundamentos, mais especificamente ao modo do investigador conceber a natureza da realidade (fundamento ontológico), o referido paradigma da ciência clássica parte da concepção geral, segundo Morin (2000, 2004), de que o universo consiste em uma máquina perfeita, regida por leis universais determinísticas, na qual desordem ou acaso são sempre aparentes, permanecendo a ideia da existência de uma ordem oculta a ser descoberta, cedo ou tarde, pela ciência. Essa concepção nega, portanto, a existência de qualquer ideia acerca da existência do caos, concepção esta considerada por Edgar Morin, em sua obra, além de outros investigadores contemporâneos, como fundamental para o reconhecimento da complexidade como constituinte da realidade e para sua abordagem.

O segundo princípio – da separação –, que se refere ao modo de se buscar conhecer a realidade concebida (fundamento epistemológico), adota o princípio cartesiano segundo o qual é preciso, para estudar um fenômeno ou resolver um problema, decompô-lo em elementos simples, em suas partes constituintes. Esse princípio, adotado como estratégia metodológica, ao se impor no domínio científico do paradigma da ciência clássica, possibilitou, segundo Morin (2000, 2004), grandes avanços, mas também implicações, sobretudo

pela crescente prática da hiperespecialização relacionada ao fenômeno da compartimentação disciplinar. Assim, para esse mesmo autor, conjuntos complexos como a natureza ou o ser humano apresentam-se, na produção do conhecimento do paradigma simplificador, como fragmentados em partes não comunicantes.

O terceiro princípio da ciência clássica – da redução – refere-se, ao lado da separação, também a um dado modo de se buscar conhecer a realidade (fundamento epistemológico), mas contém, igualmente, referência ao modo de se conceber a realidade (fundamento ontológico), uma vez que, nesse princípio, a ciência clássica parte, segundo Morin (2000, 2004), do pressuposto de que elementos especialmente do mundo físico, mas também do mundo químico e do biológico, estão na base do conhecimento verdadeiro. Essa estreita relação que buscamos apontar e destacar encontra sustentação na afirmação presente em obras de Morin (2000, 2004), de que o princípio da redução fortalece o da separabilidade. Isso porque, dado seu caráter experimental, a ciência clássica ou moderna passa a adotar, como perspectiva teórico-metodológica, o conhecido axioma de Galileu, cujo enunciado preconiza que os fenômenos só devem ser descritos com base em quantidades mensuráveis, fato que aponta para a tendência do paradigma da ciência clássica a reduzir e reconhecer como cognoscível, portanto, como realidade, somente aquilo que é mensurável, quantificável, formalizável.

O quarto princípio – da lógica formal – refere-se ao tipo de racionalidade empregada pelo investigador no processo de conhecimento (fundamento lógico). Para os vários críticos do paradigma hegemônico da ciência moderna ou clássica, como Morin (2000), assim como para Nicolescu (1999), um dos reconhecidos representantes da proposta do pensamento transdisciplinar, a centralidade e o primado da lógica formal reduzem a concepção de racionalidade e do próprio pensamento – como possibilidades do conhecimento humano – a uma concepção de racionalidade estreita, restrita, tomando como sinônimos, no campo da ciência, racionalidade e lógica formal. Esse princípio, que, para Edgar Morin, pode-se chamar de “dedutivo-indutivo-identitário”, reconhece a “validade absoluta da lógica clássica” que atribui “um valor de verdade quase absoluto à indução, um valor absoluto à dedução e pelo qual toda e qualquer contradição deveria ser eliminada”. Orientado, assim, por um princípio de causalidade linear, o pressuposto básico presente em tal lógica é o de que “o aparecimento de uma contradição num raciocínio sinalizava um erro que obriga ao abandono do mesmo” (Morin, 2004, p. 560).

Dada a relevância de tais questões para as investigações inter e transdisciplinares, algumas colocações de Boaventura de Souza Santos (1988, 1995)¹ acerca do referido paradigma permitem melhor especificar as relações existentes entre tais princípios ou fundamentos, a lógica ou racionalidade que os preside, assim como o reducionismo presente na própria definição da finalidade da ciência como projeto da modernidade: conhecer para intervir.

Para esse autor, o paradigma norteador da produção de conhecimento na ciência moderna opera, principalmente do ponto de vista epistemológico, via conhecimento causal, do tipo determinístico e mecanicista, aspirando à formulação de leis gerais pela observação de regularidades, tendo como propósito ou finalidade a previsão do comportamento futuro dos fenômenos. Trata-se, pois, de um "conhecimento que se pretende utilitário e funcional, reconhecido menos pela capacidade de compreender profundamente o real do que pela capacidade de dominá-lo e transformá-lo" (Santos, 1988, p. 51).

Considerando que, do ponto de vista ontológico, o princípio da ordem exprime a natureza da realidade concebida pelo nosso pensamento, podemos, com base nas colocações de Santos, identificar as razões pelas quais a perspectiva positivista, norteadora desse paradigma, possibilita tomar as próprias leis como categorias de inteligibilidade para as explicações que busca fornecer. Relacionado a esse fato, Santos procura demonstrar como tais leis baseiam-se em um dos conceitos oferecidos pela física aristotélica, ignorando, portanto, os demais conceitos presentes nela². Desse modo, para esse autor, as leis da ciência clássica ou moderna privilegiarem o funcionamento das coisas em detrimento do próprio agente ou mesmo finalidade delas. Santos (1988, p. 51) atribui, a essa via, a ruptura que a ciência moderna operou com o conhecimento do senso comum, mas vale lembrar que, em outras passagens de seu texto, o autor aponta igualmente para a ruptura desse paradigma com a própria filosofia da ciência e humanidades em geral.

1 As duas publicações acima mencionadas de Santos referem-se ao mesmo texto, publicado como artigo (Santos, 1988) e como livro (Santos, 1995). Diante da polêmica causada pela publicação desta última edição, o tema tratado por Boaventura de Souza Santos foi revisitado em ampla coletânea intitulada *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. Nela, o leitor poderá encontrar a contribuição de vários pensadores, além do próprio Santos (2004).

2 De acordo com Santos (1988, p.51): "Aristóteles distingue quatro tipos de causa: a causa material, a causa formal, a causa eficiente e a causa final".

Para uma melhor compreensão da crítica a respeito dos desafios do conhecimento presente, quer nas discussões sobre a complexidade, quer sobre a interdisciplinaridade e, também, sobre a transdisciplinaridade, as colocações de Edgar Morin sobre como opera o paradigma hegemônico da ciência moderna ou clássica, no âmbito da pesquisa, são bastante ilustrativas. Afirma o autor:

A noção de paradigma é ao mesmo tempo linguística, lógica e ideológica: é uma noção nuclear. Assim, o âmago do paradigma de simplificação, que guiou a ciência clássica, é o primado da disjunção e da redução. Ele determina o tipo de pensamento que separa o objeto de seu meio, separa o físico do biológico, separa o biológico do humano, separa as categorias, as disciplinas, etc. A alternativa à disjunção é a redução: este tipo de pensamento reduz o humano ao biológico, reduz o biológico ao físico-químico, reduz o complexo ao simples, unifica o diverso. Por isso, as operações comandadas por esse paradigma são principalmente disjuntivas, principalmente redutoras e fundamentalmente unidimensionais. Se se obedece ao princípio de redução, chega-se a uma unificação abstrata que anula a diversidade. Por outras palavras, o paradigma da simplificação não permite pensar a unidade na diversidade ou a diversidade na unidade, a *unitas multiplex*, só permite ver unidades abstratas ou diversidades também abstratas, porque não coordenadas. (Morin, 2002, p. 31)

Nesse tipo de reflexão, Edgar Morin procura diferenciar sua definição de paradigma daquela formulada por Thomas Kuhn, em sua célebre obra *A estrutura das revoluções científicas* (Kuhn, 1978), por “considerá-la hesitante e incerta”. Afirmando que sua definição se situa, aparentemente, “entre a definição da linguística estrutural e a definição da vulgata, ao estilo de Kuhn”, Morin (2006, p. 112) afirma:

Um paradigma é um tipo de relação lógica (indução, conjunção, disjunção, exclusão) entre certo número de noções ou categorias mestras. Um paradigma privilegia certas relações lógicas em detrimento de outras, e é por isto que um paradigma controla a lógica do discurso. O paradigma é uma maneira de controlar o lógico e o semântico.

Considerando a afirmação anterior desse autor de que, como noção nuclear, “a noção paradigma é ao mesmo tempo linguística, lógica e ideológica” (Morin, 2002, p.31), o autor afirma o seguinte, em relação ao termo ideologia que emprega:

Para mim, a palavra ideologia tem um sentido inteiramente neutro: uma ideologia é um sistema de ideias. Quando falo de ideologia, não denuncio nem designo as ideias dos outros. Levo uma teoria, uma doutrina, uma filosofia a seu grau zero, que é o de ser um sistema de ideias. (Morin, 2006 p. 112)

Aspecto relevante a considerar é que, a despeito da busca de diferenciação da definição de paradigma empregada por Morin, em relação à de Thomas

Khun, nas reflexões críticas sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, a frequente menção a esse termo refere-se ou aproxima-se da própria concepção empregada por Khun (1978), em sua obra.

Nesse tipo de literatura, a crítica presente é a de que, pela adesão incontestante ao referido modelo de ciência da grande maioria de membros da comunidade científica, considerado acrítico e ideológico, esse modelo, representado pela clássica denominação de "o método científico", firma-se a partir do século XIX, segundo Santos (1995), e se estende para além do domínio das ciências naturais quando alcança, igualmente, parcela das ciências sociais emergente. A grande expressão assumida por esse paradigma encontra-se no fato de esse modelo passar a gerenciar, no contexto da modernidade, a denominada "ciência normal", segundo terminologia de Kuhn (1978), a qual se sustenta por atender plenamente, de acordo com Habermas (1986), aos interesses da moderna sociedade industrial, tecnológica e informacional, que mitifica essa ciência e lhe atribui valores e poder.

Na linguagem de Khun (1978), podemos observar que a concepção mais geral de paradigma, relacionada à ideia de hegemonia na produção de conhecimento da ciência moderna, pode ser exemplificada a partir da seguinte definição que o autor faz desse termo, em sua abordagem da história das ciências naturais: "Considero paradigmas as experiências científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes [comunidade científica] de uma ciência" (Kuhn, 1978, p. 13).

Podemos considerar que os limites da prática científica da ciência moderna ou clássica, centrada na ideia de paradigma hegemônico simplificador mencionado por Morin e também por Santos, podem ser igualmente relacionados a algumas outras considerações que Thomas Kuhn faz acerca de sua concepção de paradigma.

Isso porque, ao lado da função de direcionar toda a pesquisa em determinada área, a ideia presente é a de que os princípios que embasam o paradigma determinam os fatos que serão investigados, uma vez que problemas de investigação que se apresentam ao pesquisador devem circunscrever-se aos limites do paradigma, uma vez que estes não somente são sugeridos por ele, mas também por ele solucionados.

Com isso, podemos considerar que toda produção científica inscrita, de modo característico, no âmbito da chamada ciência normal, pode vir a suprimir novidades fundamentais, como as apresentadas pelos fenômenos com-

plexos, pelo fato de subverterem, por assim dizer, a organização e os princípios do paradigma. Daí tais novidades serem tratadas como anomalias, não passíveis de tratamento científico rigoroso e objetivo preconizado por ele, o que conduz a ciência normal a não se colocar diante de novidades práticas ou teóricas que o paradigma não contempla ou não dá conta.

Considerando, assim, que esse paradigma, ao apresentar-se como dominante na ciência moderna ou clássica, inscreve a maioria da produção atual do conhecimento no âmbito da chamada ciência normal, desenvolvida por dada comunidade científica que adere a esse modo de pensar e de fazer ciência sancionando tal paradigma, podemos descortinar o quanto a busca por um pensamento complexo, de natureza inter e especialmente transdisciplinar, ganha relevância para atender aos desafios do avanço do conhecimento na contemporaneidade.

É, portanto, diante dessas ordens de questões sinalizadoras dos limites apresentados pelo paradigma hegemônico da ciência moderna no mundo contemporâneo que o histórico movimento pelo pensamento complexo mencionado ganha expressão na segunda metade do século passado, entrecruzando-se com aqueles outros movimentos referentes à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade, apontando, esses últimos, como caminhos metodológicos inovadores na produção de novos conhecimentos e (re)ligação de saberes. Caminhos inovadores no sentido de abrirem novas possibilidades aos investigadores para não somente tomarem a própria complexidade como objeto de investigação, mas igualmente como um dos princípios básicos capazes de fundamentar ontologicamente essas duas modalidades de práticas investigativas, a exemplo do que já fez Nicolescu (1999), que considera, conforme já mencionado, a complexidade, ao lado dos diferentes níveis de realidade e da lógica do terceiro incluído, como pilar da metodologia transdisciplinar que propõe, a qual ganha importantes desdobramentos na literatura especializada (Sommerman, 2012; Alvarenga, 2012). E inovadores também por apontarem para outros princípios norteadores na busca de uma nova racionalidade, mais ampla, para além, portanto, do pensamento da lógica clássica que preside o paradigma hegemônico da ciência moderna.

Sobre o pensamento complexo e desafios à ciência contemporânea

Ao se buscar refletir sobre a questão da complexidade e os desafios que se apresentam à ciência contemporânea, podemos considerar, a partir de Edgar Morin, que tais desafios decorrem do fato de que cada um dos quatro princí-

pios estruturantes do paradigma simplificador antes descrito – da ordem, da separação, da redução, da lógica formal – nos quais se alicerça a ciência moderna, viu-se “abalado, e mesmo questionado, no decorrer de diversos desenvolvimentos científicos durante o século XX, sem que, entretanto, tenha sido suficientemente pensada a necessidade de uma verdadeira reforma do pensamento” (Morin, 2004, p. 260).

Nesse sentido, uma pequena referência a alguns desses avanços permite-nos melhor visualizar como, no caso, Edgar Morin passa a identificar e elaborar alguns dos conceitos centrais que alicerçam seu pensamento complexo em um estreito diálogo com o pensamento de outros autores que compartilham de sua perspectiva.

Morin (2004) afirma que, embora mereça ser lembrado que tais avanços na ciência já se refiram à termodinâmica desde meados do século XIX, será, no entanto, o século XX que viverá o que considera “duas revoluções científicas” representativas de dois marcos para o reconhecimento da complexidade como constitutiva da realidade e para o reconhecimento do imperativo de uma mudança no modo de se pensar e fazer ciência no mundo moderno. Segundo esse autor, a primeira delas “originou-se da irrupção da desordem, especialmente com a física quântica, e levou à necessidade de tratar a desordem e de negociar com a incerteza” (Morin, 2004, p. 563). Afirma ainda que “essa primeira revolução teve consequências epistemológicas decisivas, pois foi a partir daí que Bachelard, que Popper, passaram a refletir sobre a ciência e tiraram dela um de seus caracteres que, até então, era considerado como consubstancial: o de certeza absoluta” (Morin, 2004, p. 563). Considera também que, embora esse “abalo científico” tenha se dado no início do século XX, suas implicações não chegaram ainda ao seu término. Em relação à segunda revolução científica, esse mesmo autor entende que ela se manifesta “na segunda metade do século XX, com a emergência das ciências que operam recomposições polidisciplinares, como a cosmologia, as ciências da Terra, a ecologia...” (Morin, 2004, p. 564). Diferentemente da primeira revolução, Edgar Morin considera que essa segunda “ainda não desencadeou um movimento epistemológico tão importante e profundo quanto o que foi provocado pela primeira revolução científica” (Morin, 2004, p. 563-564). A partir dessa colocação do autor, podemos inscrever as diferentes ordens de desafios que passaram a se colocar às propostas de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade que emergem nesse mesmo período.

Essas revoluções que marcaram o século XX trouxeram, assim, para o campo das ciências naturais, novas evidências que não somente contradiziam a

existência de um mundo da ordem, dotado de um movimento puramente mecanicista, mas colocavam paradoxos para o paradigma da simplificação, uma vez que se tratava, por exemplo, do desafio de como pensar especificamente ordem e desordem como fazendo parte do universo, no caso do cosmos, assim como do mesmo sistema ou organização. No caso da biologia evolutiva, descrita de maneira exemplar no texto de Skolimowski (1983), isso se dá quando discutem-se os problemas do reducionismo em biologia e acontece o rico debate travado entre cientistas naturais, no início da segunda metade do século XX, em função das necessidades de avanços da área para o entendimento do ser vivo. Assim, para Morin, as respostas a esse tipo de indagação vieram somente com a abertura para a incorporação de um pensamento complexo por cientistas que souberam inovar rumo a uma racionalidade mais ampla (Morin, 2004).

O que consideramos relevante destacar das reflexões de Morin no que se refere a essas revoluções da ciência, tendo em vista os propósitos desse trabalho, é a colocação que o autor faz de que tais avanços observados permitiram, a muitos cientistas, repensar na direção de novos princípios do conhecimento capazes de sustentar, por exemplo, a ideia de que no universo encontra-se presente uma espécie de embate entre um princípio da ordem e um princípio da desordem, mas também um tipo de cooperação entre ambos, cooperação da qual nasce uma ideia – ausente na física clássica –, que é a de organização. Nessas reflexões, a ordem e a desordem dialogam dialogicamente, ou seja, de maneira complementar, concorrente e antagônica, pois a concepção da desordem não veio simplesmente para roubar o lugar da ordem: o relevante nesse pensamento é levar em consideração o jogo entre a ordem, a desordem e a organização. A importância desse tipo de concepção pode ser observada na relação que esse autor faz quando não somente anuncia como entende o movimento do universo e o da própria vida, portanto, da realidade, mas, igualmente, como o emprego da razão científica deve operar-se dialogicamente, acompanhando esse movimento dinâmico que o aproxime mais e mais dessa realidade. Trata-se, portanto, do movimento de pensar o próprio pensamento, para além da lógica clássica, rumo ao que designa como pensamento complexo, o qual buscará construir e defender ao longo de sua obra:

Chamo este jogo de dialógica, pois essas noções que se repelem entre elas, que são antagônicas, que são mesmo contraditórias, são necessariamente complementares para conceber nosso universo, seus fenômenos organizados e, ao mesmo tempo, seus fenômenos destruído-

res (explosão de estrelas, colisão de galáxias, formação de buracos negros, etc.) (Morin, 2004, p. 563-564).

Ao afirmar que a ideia da complexidade está centrada nessa relação específica entre aquilo que é ordem, desordem e organização, esse autor não somente lança o que consideramos a sua grande indagação, a pergunta de partida central de suas indagações futuras, mas define, igualmente, o eixo a partir do qual suas buscas de relações entre realidade e pensamento serão tecidas, configurando seu pensamento complexo. Consideramos que, a partir da referência a tais avanços, podemos melhor entender como o autor reconstrói seu próprio caminhar intelectual e determinados conceitos passam a representar o cerne do que designa como o pensamento complexo, tendo em vista que os conceitos passam a organizar, estruturar e articular seu sistema de pensamento que, por princípio, será considerado um sistema aberto. Sobre o conceito de complexidade, afirma Morin (2006, p. 13-14):

A um primeiro olhar, a complexidade é um tecido (**Complexus**: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico. Mas então a complexidade se apresenta [ao observador] com os traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza... Por isso, o conhecimento [clássico da ciência moderna, apoiado no pensamento disciplinar positivista] necessita ordenar os fenômenos rechaçando a desordem, afastar o incerto, isto é, selecionar os elementos da ordem e da certeza, precisar, clarificar, distinguir, hierarquizar [tendo em vista empregar o método científico no qual apoia seu conhecimento]. Mas tais operações, necessárias à inteligibilidade [da lógica clássica que fundamenta tal método], correm o risco de provocar a cegueira, se elas eliminam os outros aspectos do **Complexus**; e efetivamente, como o indiquei, elas nos deixaram cegos (Morin, 2006, p. 13-14, grifos nossos).

A partir desses dois sentidos que Morin atribui à sua concepção de complexidade, podemos observar as ideias básicas que norteiam suas reflexões, ou seja: a complexidade não somente reconhece a presença inevitável de desordem e de eventualidade nos fenômenos, mas reconhece, igualmente, a presença incontornável da questão da incerteza no conhecimento, fato que apresenta, para o autor, “o fim do saber absoluto e total”. Disso vem sua asserção de que “a complexidade repousa ao mesmo tempo sobre o caráter de *tecido* e sobre a *incerteza*”, constituindo-se ambos nos “dois desafios de importância capital” (Morin, 2004, p. 564).

A complexidade apresenta-se, portanto, na linguagem de Morin, como a tecelagem de constituintes heterogêneos do nosso mundo fenomenal, constituindo o que esse autor designa como *Complexus*, considerado conceito central em seu pensamento. Falando mais especificamente sobre esse conceito, em uma de suas obras, afirma esse autor que: "*Complexus* é aquilo que é tecido junto; é o tecido formado por diferentes fios que se transformaram em uma só coisa, isto é, tudo isso se entrecruza, tudo se entrelaça para formar a unidade da complexidade; porém, a unidade do *Complexus* não destrói a variedade das complexidades que o teceram" (Morin, 1996, p. 188).

Diante do *Complexus*, o desafio de como pensá-lo, não se desvincula, para esse autor, da solidariedade que se deve colocar na finalidade da ciência, pois:

O pensamento complexo tenta religar o que o pensamento disciplinar e compartimentado disjuntou e parcelarizou. Ele religa não apenas domínios separados do conhecimento, como também – dialogicamente – conceitos antagônicos como ordem e desordem, certeza e incerteza, a lógica e a transgressão da lógica. É um pensamento da solidariedade entre tudo o que constitui nossa realidade; que tenta dar conta do que significa originariamente o termo *Complexus*: "o que tece em conjunto", e responde ao apelo do verbo latino *complexere*: "abraçar". O pensamento complexo é um pensamento que pratica o abraço. Ele se prolonga na ética da solidariedade. (Morin, 1997a, p. 11)

Apontando para o fato de que a busca por um pensamento complexo quer significar o resgate da realidade complexa, em seus diferentes níveis, ou seja, o que existe de humano no próprio homem, e também de natural, na natureza, Morin afirma ainda – tendo como contraponto o paradigma simplificador da ciência clássica, com suas concepções prioritariamente quantitativas que apequenam a realidade – que, nessa nova racionalidade, o surpreendente e o desconhecido passam a ter seu lugar, como também passa a ter seu lugar o "mistério das coisas, dos seres e do mundo". Esse novo modo de pensar "esforça-se por se aproximar o mais possível do indizível e do indecifrável" (Morin, 1997a, p. 11-12).

A questão do sujeito humano encontra, portanto, nesse novo "convite para pensar", o seu lugar, pois, no pensamento complexo, redescobre-se "o individual, o contingente e o perecível que haviam sido desprezados pela metafísica, pela ciência e pela técnica ocidental" (Morin, 1997a, p. 11).

Morin (2006) concebe, assim, o sujeito humano a partir de sua concepção de "macroconceito de sistema", que abarca as questões da auto-organização, do movimento recursivo, da autonomia, da individualidade, da complexidade

de, da incerteza, mas que também traz em si características existenciais, de desgaste e morte, de individualidade. Em sua obra, podemos observar, na abordagem sobre o macroconceito de sistema, a questão da interação, da organização (concebida como auto (geno-feno) ecorreorganização), organização essa indissociável das noções de ordem-desordem, do ser e da existência (Morin, 1996, p. 268).

Ressalta esse autor que o termo auto, que remete à autorreferência, está associado à questão da subjetividade.

Desde então, pode-se conceber, sem que haja um fosso epistêmico intransponível, que a autorreferência desemboque na consciência de si, que a reflexividade desemboque na reflexão, em resumo, que apareçam "sistemas" dotados de uma capacidade tão alta de auto-organização que produzam uma misteriosa qualidade chamada consciência de si... (Morin, 2006, p. 38)

Morin afirma que, a partir da concepção vigente no paradigma da ciência clássica – em que os objetos podiam ser observados e explicados enquanto tais –, operou-se a eliminação positivista do sujeito, pois os objetos poderiam existir independentemente dele. Assim,

A ideia de um universo de fatos objetivos, purgados de qualquer julgamento de valor, de toda deformação subjetiva, graças ao método experimental e aos procedimentos de verificação, permitiu o desenvolvimento prodigioso da ciência moderna [...] Nesse quadro, o sujeito é ou o "ruído", isto é, a perturbação, a deformação, o erro que se deve eliminar a fim de atingir o conhecimento objetivo, ou o espelho, simples reflexo do universo objetivo (Morin, 2006, p. 39).

E bem sabemos que, se estamos falando de sistemas complexos, o ser humano é aquele que detém níveis de altíssima complexidade. Ele transcende àquilo que poderíamos perscrutar com nossos índices ou indicadores quantitativos redutores, escapando-nos ao olhar, e ele sabe que precisa esconder-se, preservar-se, para conservar sua identidade. Mas precisa também abrir-se para o outro e o meio que o constitui, em seu processo de auto-organização. Como diz sabiamente Morin (1996), ao falar dos sistemas abertos, em sua concepção de um macro conceito de sistema, é preciso ser dependente para ser autônomo.

Em sua noção de macroconceito de sistema, Morin vai além, portanto, da noção de sistema concebida por Bertalanffy (1975), em sua obra *Teoria geral dos sistemas*, já mencionada na introdução, para quem o sistema é um conjunto de unidades em inter-relação mútua, não lineares. Segundo Fortin (2007), no pensamento complexo de Morin, a noção de sistema, ao caminhar para além do holismo proposto pelo pensamento sistêmico (que é também uma

forma de reducionismo, ao propor a explicação no âmbito do todo), traz, em seu cerne, a questão do princípio – explicitado por Pascal – em que o conhecimento das partes permite o conhecimento do todo, o conhecimento do todo permite o conhecimento das partes (Fortin, 2007, p. 45).

O movimento recursivo, entre o todo e a parte, proposto para o pensamento complexo, permite, desse modo, compreender a questão das emergências, ao:

Compreender as inibições e transformações que surgem tanto ao nível do todo como ao nível das partes. Ele permite apreender os antagonismos latentes e ativos que existem entre as partes, entre as partes e o todo, permite finalmente reconhecer o papel central da organização no seio do sistema. [...] o pensamento complexo deve pensar ao mesmo tempo a distinção e a articulação, o elo, que está sempre oculto nas visões reducionista e holística. (Fortin, 2007, p. 46)

Morin (1996) afirma que o macroconceito de sistema ou de organização possui, portanto, um caráter cujas relações entre os termos são circulares, recorrentes, abordando, assim, a questão da causalidade em anel, em uma organização recursiva cujos efeitos e produtos se tornam necessários à sua própria produção.

A questão da organização desse sistema é entendida, desse modo, em nosso trabalho, pelo que esse autor afirma:

Um sistema é mais e menos do que aquilo que poderíamos chamar de soma de suas partes. É menos porque essa organização provoca coações que inibem as potencialidades existentes em cada parte e, é mais, porque o todo organizado faz surgir qualidades que não existiriam nessa organização. Essas qualidades são *emergentes*, ou seja, podem ser constatadas empiricamente sem serem dedutíveis logicamente; essas qualidades emergentes retroagem em relação às partes e podem estimulá-las a exprimir suas potencialidades. (Morin, 1996, p. 180)

Fortin (2007) conclui que a mensagem de complexidade que Morin nos convida a reter é a seguinte:

Nunca isolar ou reduzir um ao outro o todo e as partes. Há que ligar sempre esses termos, inscrevendo-os num circuito recursivo onde, através de complementaridades e antagonismos [dialógica], eles se coproduzem e se cogerem. O sistema é uma unidade global onde partes produzem um todo, o qual, retroagindo sobre as partes, por seu turno as produz. Todo e partes são sempre relativos um ao outro, relacionais. (Fortin, 2007, p. 51)

Desse modo, para a compreensão da questão das emergências na dinâmica organizacional recursiva dessa concepção de sistema, é importante que tenhamos em mente a noção da lógica implícita no cerne dessa organização

– a dialógica –, aquele diálogo que se faz entre as partes e o todo, entre o todo e as partes, de maneira complementar, concorrente e antagônica.

O ruído aparece, também, nesse processo, como noção fundamental para a compreensão da questão das emergências e transformações que se produzem no seio desse *Complexus*.

A respeito do ruído, Morin explicita, exemplificando, que a língua chinesa, que é redundância para o povo chinês que domina esse código comum, se constitui em ruído para aqueles que não conhecem essa língua. Portanto, para esse autor,

A informação só pode nascer a partir de uma interação entre uma organização generativa e uma perturbação aleatória ou ruído. Ergo a informação só pode desenvolver-se a partir do ruído. Bem entendido, é sempre necessária, no nascimento de uma informação, uma aptidão organizacional de caráter nequentrópico (reorganização permanente) que se ultrapassa a si mesma ao transformar o acontecimento em novidade, o “erro” em “verdade”. (Morin, 1997b, p. 319)

Fiedler-Ferrara (1997) explicita também, com base em Atlan (1992), a complexidade a partir do ruído, em que a capacidade de auto-organização de um sistema resulta de desorganizações seguidas de reorganizações em níveis de complexidade mais elevados. A criação de complexidade nutre-se da desordem (ruído), em que o aleatório passa a ser parte integrante da organização.

Na abordagem dessa nova racionalidade, ao afirmar que “pensar de forma dialógica é estar subordinado aos imperativos de outro paradigma”, Ciurana (2003, p. 49) busca estabelecer as relações existentes entre complexidade, racionalidade e linguagem reafirmando a ideia de Morin que se trata de “fazer dialogarem num mesmo espaço intelectual o complementar, o concorrente e o antagônico”. Indica, assim, que, nesse processo, que implica considerar diferentes níveis de realidade, trata-se de “intercomunicar lógicas diferentes na ocasião de explicar fenômenos complexos” (Ciurana, 2003, p. 49)³.

3 Para uma melhor compreensão do que Ciurana (2003) chama de “diferentes níveis de realidade” – e o que se encontra implícito em sua descrição –, sugerimos ao leitor consultar literatura específica sobre a transdisciplinaridade, na perspectiva de Nicolescu (1999), cuja proposta de uma metodologia transdisciplinar baseada em três pilares (complexidade, diferentes níveis de realidade e lógica do terceiro incluído), conta, na atualidade, em termos de movimento, com vários representantes. Em sua contribuição a essa perspectiva, Nicolescu busca demonstrar como muitas das questões colocadas por Morin acerca da complexidade e dos desafios para o tratamento dos fenômenos complexos podem ser resolvidas com a introdução do conceito de níveis de realidade a partir de uma proposta de abordagem do autor que permite operar epistemologia e lógica de maneira combinada (Nicolescu, 2002).

Assim colocado, tais concepções – sobre o pensamento complexo – tecidas por Morin contemplam, em termos de pontos e de contrapontos, a questão das possibilidades e dos limites relativos aos quatro princípios relacionados ao paradigma da simplificação da ciência clássica, considerações que podem ser observadas a seguir:

O princípio da separação não morreu, mas é insuficiente. É preciso separar, distinguir, mas também é necessário reunir e juntar. O princípio da ordem não morreu, é preciso integrá-lo na dialógica ordem-desordem-organização. Quanto ao princípio de redução, encontra-se morto, porque jamais chegaremos ao conhecimento de um todo a partir do conhecimento dos elementos de base. O princípio da lógica dedutivo-identitária deixou de ser absoluto, e é preciso saber transgredi-lo. (Morin, 2004, p. 564-565)

Finalmente, encontram-se a seguir algumas colocações desse mesmo autor acerca dos desafios da complexidade na busca da transposição das fronteiras disciplinares e da religação, de saberes que se colocam como imperativos para a produção de conhecimento no contexto da sociedade contemporânea, onde o pensamento complexo marque sua presença, manifeste sua relevância e encontre, por fim, o seu lugar:

Se quisermos um conhecimento segmentário, encerrado a um único objeto, com a finalidade única de manipulá-lo, podemos, então, eliminar a preocupação de reunir, contextualizar, globalizar. Mas, se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar, globalizar nossas informações e nossos saberes, buscar, portanto, um conhecimento complexo. (Morin, 2004, p. 566)

A INTERDISCIPLINARIDADE E A TRANSDISCIPLINARIDADE COMO ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS E MODALIDADES INOVADORAS DE INVESTIGAÇÃO DOS FENÔMENOS COMPLEXOS NA CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA

Segundo Alvarenga et al. (2011), a interdisciplinaridade emerge nos anos 1960 como precursora não somente na crítica, mas sobretudo na busca de respostas aos limites do conhecimento disciplinar que sustenta o paradigma da ciência moderna, considerado por pensadores da educação e da ciência como simplificador, fragmentador e redutor do conhecimento. Em função de sua proposta, passa a configurar-se como um modo inovador na produção do conhecimento que não nega o disciplinar, mas o complementa e amplia – apresentando-se, nesse caso, como alternativo –, quando busca focar a questão da complexidade e dos desafios à religação dos saberes.

Assim, ao princípio básico da disjunção, a interdisciplinaridade passa a propor a conjunção como proposta de (re)ligação dos saberes. Nesse sentido, começa a negar o pressuposto básico do conhecimento disciplinar de que existe, segundo Khun (1978), um “vazio” de realidade entre as fronteiras disciplinares. Para Alvarenga et al. (2011, p. 20), “podemos considerar que ao negar tal vazio, a realidade ali presente – como representativa do que existe entre as fronteiras disciplinares – passaria a se constituir em objeto privilegiado de sua investigação e preocupação, garantindo-lhe posição específica no processo de conhecimento”. Nessa mesma linha de reflexão, Nicolescu (1999, p. 51-52) afirma “que não somente o espaço entre as disciplinas está cheio, mas, igualmente, o que está além delas está cheio, a exemplo do vazio quântico que está cheio de todas as potencialidades”. Nessa constatação, o autor aponta não somente para o que seria peculiar ao objeto de reflexão da interdisciplinaridade, a realidade entre fronteiras disciplinares, mas igualmente para o objeto da transdisciplinaridade, a realidade que se apresenta para além das fronteiras disciplinares. Vale, no entanto, adiantar que, em sua proposta de transdisciplinaridade, Nicolescu não a dissocia da interdisciplinaridade, que deve ser contemplada por ela.

Na referência à gênese do movimento de defesa pela interdisciplinaridade, destacamos em trabalhos anteriores (Alvarenga et al., 2005; 2011) que, segundo Siebeneichler (1989), o filósofo e humanista francês Georges Gusdorf ganha expressão dada a ampla referência ao seu nome em trabalhos sobre o tema. Tal menção relaciona-se ao fato de Gusdorf (1977), como grande pensador, trazer, com sua defesa pela interdisciplinaridade, não somente a proposta de integrar o conhecimento, mas também de humanizar a ciência, tendo como princípio básico a consideração de que o homem é o ponto de partida e ponto de chegada do conhecimento científico. A atualidade de seu pensamento chega até os nossos dias ao entender que a fragmentação do conhecimento desnaturaliza a natureza, por um lado, e desumaniza a humanidade, por outro, por promover as rupturas entre o conhecimento da natureza e do mundo social. Destacamos aqui o pensamento desse autor, assim como em trabalhos anteriores, pelo fato de pensarmos que

As discussões que se travam, em nossos dias, visando à prática da interdisciplinaridade - que se articula estreitamente com as da pluri e da transdisciplinaridade -, deveriam ser norteadas por uma atualização desse princípio [de Gusdorf], expresso no seguinte enunciado: o de considerarmos o homem e o planeta Terra como pontos de partida e como pontos de chegada de nosso conhecimento científico e tecnológico. (Alvarenga et al., 2011, p. 20)

Ao buscarmos identificar alguns fatos que sustentam e apontam para a importância da interdisciplinaridade na atualidade, há que considerar que, embora a ideia de interdisciplinaridade não seja nova, conforme aponta-nos Klein (1996), nova é a sua proposta dada as suas relações estreitas com o modo de produzir conhecimento na ciência moderna ou clássica. Assim, ao propor-se a operar nas fronteiras disciplinares e na religação de saberes, a interdisciplinaridade aproxima-se dos desafios colocados a essa ciência, notadamente o de dar conta dos fenômenos complexos.

Para Santos (1988; 1995) e Nicolescu (1999), a importância da interdisciplinaridade e também da transdisciplinaridade ganha expressão quando se observam os avanços realizados pelas próprias ciências naturais – principalmente pela biologia e pela física quântica. Isso pelo fato de essas ciências apresentarem, desde a primeira metade do século XX, de maneira exemplar, a necessidade das trocas entre diferentes disciplinas, assim como a necessidade de adoção de uma racionalidade mais ampla e novas concepções acerca da relação do sujeito observador – objeto observado, para além do positivismo, no processo de conhecimento.

De acordo com Santos (1988, 1995), esses avanços se constituem em um rico movimento científico bastante diferenciado, com inovações teóricas e metodológicas decorrentes de ampla e profunda reflexão epistemológica sobre o conhecimento científico, reflexão essa levada a cabo por verdadeiros cientistas filósofos. Para esse autor, trata-se de um movimento que não somente representa a situação atual do tempo presente, mas marca uma aproximação entre as ciências naturais e as ciências sociais por questionarem os conceitos de lei, de causalidade, de racionalidade, entre outros, empregados pela ciência clássica.

Por outro lado, Nicolescu, ao demonstrar a relevância da transdisciplinaridade, destaca o caso da física quântica relacionado ao famoso paradoxo microfísico das partículas, que rompe com a visão positivista da ciência, uma vez que se apresentam, ao observador, ora como ondas, ora como corpúsculos, passando, com isso, a colocar em questão o tão apregoado objetivismo da ciência que parte especificamente da rainha das ciências, a física. Morin (1996, p. 186) destaca a participação fundamental de Niels Bohr no que considera o rompimento dessa visão positivista, ao declarar que, diante de tal fato, “era preciso aceitar a contradição entre essas duas noções que se tornaram complementares, já que, racionalmente, as experiências levaram a essa contradição”.

Ao lado desses casos clássicos que apontam para esse amplo movimento reflexivo observado principalmente a partir dos anos 1960, a contribuição de Karl Popper ganha expressão. Isso porque, ao introduzir em sua clássica obra *A lógica da investigação científica*, publicada em 1959 na Inglaterra, o princípio da incerteza na ciência, esse autor apresenta uma ideia revolucionária que se contrapõe à ideia vigente de busca de confirmação de proposições científicas, no caso, as hipóteses, para a verificação da verdade do conhecimento (Popper, 1993). Assim, ao contrário da teoria da confirmação, Popper propõe o falseamento das próprias teorias como caminho de busca de verdades provisórias, e não definitivas, por serem esse tipo de verdade as únicas que a ciência poderia, de fato, produzir e fornecer ao campo do conhecimento.

Tendo em vista esse cenário, consideramos a interdisciplinaridade como uma proposta que emerge e passa a ser reconhecida como nova forma de conhecimento inovadora, alternativa à disciplinaridade, mas igualmente complementar.

Ao longo dos anos 1970, podemos observar, em vários trabalhos, que a proposta da interdisciplinaridade fortalece-se no contexto de congressos internacionais apoiados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Nesse sentido, destacamos como marco o I Seminário Internacional sobre Pluri e Interdisciplinaridade, realizado na Universidade de Nice (França), em setembro de 1970. Consideramos esse seminário um marco porque, ao lado da proposta de aprofundamento da discussão teórico-metodológica relativa à aplicação dos termos pluri e interdisciplinaridade, surge, igualmente, pela primeira vez, um novo termo, o de transdisciplinaridade, proposto por Jean Piaget (1972). Assim, a ideia de interdisciplinaridade abre caminho para alargar a concepção de conhecimento não somente interdisciplinas, mas também para além das disciplinas, possibilitando a emergência da proposta de um pensamento transdisciplinar.

Em uma análise aprofundada das contribuições desse seminário (Alvarenga et al., 2011), demonstrou-se que, desde a divulgação das contribuições ali colocadas por vários intelectuais de renome, organizadas por Apostel et al. (1972) e publicadas pela OCDE, muitas das questões aí colocadas permanecem atuais porque são sistematicamente retomadas na maioria das publicações sobre o tema. A riqueza das discussões trazidas por esse seminário levou a grandes desdobramentos, principalmente em relação à proposta de transdisciplinaridade, cujos congressos específicos se apresentam sobretudo a partir dos anos 1980, dando grande expressão à então emergente ideia de uma

proposta de transdisciplinaridade. Em artigo específico sobre o tema, pudemos igualmente demonstrar o avanço dessa temática com a emergência e a consolidação da proposta de uma metodologia transdisciplinar baseada em três pilares: a complexidade, os diferentes níveis de realidade e a lógica do terceiro incluído (Alvarenga et al., 2005). Nessa publicação, destacamos a consolidação progressiva dessa proposta como um autêntico movimento pela transdisciplinaridade, tendo, como grande representante, a figura de Nicolescu (1999). É dele a expressão bastante divulgada, já citada anteriormente neste capítulo, de que a trans, a inter, a pluri e a disciplinaridade são quatro flechas de um mesmo arco, o arco do conhecimento.

O grande avanço que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade vêm apresentando nas últimas décadas pode ser constatado por Sommerman (2012), em amplo trabalho monográfico no qual o autor busca analisar o estado da arte referente ao emprego desses dois conceitos em artigos pertencentes a três áreas de conhecimento e de práticas que, reconhecidamente, defrontam-se com fenômenos complexos em seus campos de atuação, como é o caso da educação, da saúde e do ambiente.

Nesse trabalho de Sommerman (2012), o que se pode observar é que, a despeito das várias definições empregadas por investigadores, notadamente em relação à interdisciplinaridade, o fato é que elas mantêm proximidade a partir dos princípios gerais que esposam, incluindo as definições apresentadas no seminário de Nice, em 1970, por diferentes autores, conforme pudemos igualmente demonstrar em nosso trabalho que analisa em profundidade a contribuição desse encontro (Alvarenga et al., 2011).

Assim, podemos caracterizar cada um dos termos presentes na literatura atual a partir de alguns dos seus princípios básicos:

- **Multidisciplinaridade:** refere-se ao tratamento de um dado tema ou problema de investigação por várias disciplinas sem que haja, no entanto, entre os pesquisadores, efetivas trocas dos campos científicos ou técnicos de origem. Daí ser considerada como uma verdadeira prática disciplinar que permite abordar tão somente o fenômeno sob diferentes ângulos ou perspectivas disciplinares.
- **Pluridisciplinaridade:** trata-se de uma justaposição de disciplinas no tratamento de um dado tema, ou problema de investigação, cujos pesquisadores realizam efetivas trocas teóricas, metodológicas e de tecnologias de pesquisa, normalmente dentro de uma mesma área de conhecimento.

- **Interdisciplinaridade:** pressupõe uma nova forma de produção do conhecimento voltada aos fenômenos complexos. Em seus pressupostos, busca operar entre as fronteiras disciplinares não somente a partir de trocas teóricas, metodológicas e tecnológicas, mas igualmente criando novas linguagens e instrumentais, além do compromisso de (re)ligar conhecimentos gerados pelo pensamento disciplinar. Suas várias trocas, mais complexas que as da pluri, ocorrem entre diferentes áreas do conhecimento, mas permanecem circunscritas ao âmbito do conhecimento considerado científico.
- **Transdisciplinaridade:** voltada aos fenômenos altamente complexos, possui várias concepções (Almeida Filho, 2005; Nicolescu, 1999; Morin, 1996), mas preserva a ideia básica de seu idealizador, Jean Piaget, do ir além das disciplinas científicas, portanto da própria ciência constituída, situando o conhecimento nelas gerado, assim como os das demais formas de saberes, em um sistema total capaz de articulá-los.

Sobre o consenso nas definições, podemos dizer que, se ele existe, na literatura especializada, no que diz respeito à definição de multidisciplinaridade, o mesmo não ocorre em relação à pluri, à trans e, sobretudo, em relação à interdisciplinaridade. Consideramos que tal fato decorre, principalmente, em função do papel mediador que a interdisciplinaridade passa a ocupar quando se considera, conforme apontou-nos Nicolescu (1999), as estreitas relações que mantém com a pluri, mas em especial com a transdisciplinaridade que a pressupõe em sua esfera de conhecimento.

Também decorre do que poderíamos chamar de sua ambiguidade, na medida em que oferece múltiplas possibilidades de se praticar a interdisciplinaridade tendo em vista seu princípio geral, a conjunção, que implica não somente dar conta do estudo de fenômenos ou de objetos complexos mas, igualmente, promover a (re)ligação de saberes, de conhecimentos. Daí autores como Palmade (1977), Almeida Filho (2005) e Sommerman (2006; 2012) apontarem, na literatura especializada, a existência de vários tipos ou graus de interdisciplinaridade, o que atesta sua diversidade em trabalhar com fenômenos de menor ou maior complexidade.

A esse propósito, é relevante mencionar que as considerações de Sommerman (2012) tecidas acerca do que considera tipos diferenciados de interdisciplinaridade tomam como critério definidor, em uma primeira aproximação, os graus ou níveis de complexidade que tais estudos comportam. Suas colocações podem ser exemplificadas quando afirma, por exemplo, que a

perspectiva de complexidade do Instituto de Santa Fé, mencionada na introdução do presente capítulo, ao buscar aproximar disciplinas científicas pertencentes à mesma área de conhecimento ou com proximidade a ela, como a física, a química, a biologia, a ecologia, a informática e a economia, realiza uma abordagem que poderia ser chamada de pluridisciplinar ou de uma interdisciplinaridade restrita. Por outro lado, considera que a perspectiva de complexidade do Centro Edgar Morin – por ser de natureza filosófica, ou seja, de uma filosofia da complexidade que parte do princípio de que a realidade é um todo, um *complexus*, implicando uma reforma do pensamento que nos ensine a religar os conhecimentos, depois que a ciência moderna só nos ensinou a separá-los – envolve o que se pode designar de interdisciplinaridade ampla, uma vez que essa perspectiva busca reunir disciplinas científicas próximas e distantes, ou seja, as ciências da natureza, as ciências sociais e as humanidades.

Tendo em vista essas diferentes ordens de questões, nossa posição, defendida em trabalho anterior (Alvarenga et al., 2011) e aqui mantida, é a de não adotarmos, nas investigações, uma definição restrita de interdisciplinaridade, mas buscarmos trabalhar a partir de seus princípios gerais. Isso por entendermos que é no âmbito desses princípios gerais que se colocam os grandes desafios teóricos, metodológicos e tecnológicos para o avanço da ciência contemporânea, levando em conta os novos problemas colocados pelos fenômenos complexos e também pelo paradigma simplificador da ciência moderna ou clássica.

Consideramos que, com tal posição por nós defendida, ou seja, a de adotarmos princípios gerais que norteiam o pensamento interdisciplinar como nova forma de produção de conhecimento, poderemos nos abrir para múltiplas experiências, de formas variadas de interdisciplinaridades, no âmbito das práticas de pesquisa e também de ensino, que progressivamente atestarão o poder heurístico dessa proposta como nova forma de pensamento e de ação, ao lado da busca pela transdisciplinaridade que associa-se a ela e a enriquece.

POSSIBILIDADES DE CAMINHOS INVESTIGATIVOS: DOS PERCURSOS DISCIPLINARES ÀS TECELAGENS INTERDISCIPLINARES E TRANSDISCIPLINARES POR INVESTIGADORES INDIVIDUAIS E GRUPOS DE PESQUISA NA PERSPECTIVA DA COMPLEXIDADE

Se ousar falar do pensamento complexo não é com o propósito de definir um modelo padrão para pensar, mas exatamente no sentido de que, como tudo que é humano, a unidade do pen-

samento complexo é uma e múltipla e comporta em si a multiplicidade, assim como a multiplicidade comporta a unidade. (Morin, 1997a, p. 11)

Esse tipo de colocação de Morin – sobre não se desejar modelos-padrão para pensar – foi aqui trazida por nós como verdadeira epígrafe na abertura desse item, e encontra-se no início de uma das múltiplas obras destinadas ao pensamento complexo. Tomamo-la como epígrafe por considerarmos que permite representar aquilo que todos nós, como investigadores disciplinares, devemos incorporar como lema e princípio investigativo ao nos aventurarmos pelas tramas da complexidade, pela racionalidade mais ampla do pensamento complexo perseguindo as possíveis trilhas de caminhos metodológicos pelas vias da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. Daí essa coletânea, com o título de *Ensaio da Complexidade*, conter, em sua capa, como símbolo daquilo que busca oferecer ao seu leitor, a borboleta que já deixou o seu casulo e busca alçar voos.

Disso, também, decorre o significado que queremos atribuir a esse item que finaliza este nosso capítulo, buscando traçar e retrazar o que entendemos serem as possibilidades de caminhos investigativos que nos levam dos percursos disciplinares às tecelagens interdisciplinares e transdisciplinares. Essa nossa intencionalidade é por entendermos a importância de todos nós – interessados em empreender novas caminhadas investigativas rumo ao emprego de uma racionalidade mais ampla – buscarmos intercambiar reflexões sobre tais possibilidades, sem desconsiderar igualmente a existência dos múltiplos desafios que se apresentam nesse tipo de iniciativa.

Em nossa realidade, tais possibilidades se abrem, quer estejamos na condição de investigadores individuais, que buscam abordar problemas complexos, quer não. Nesse caso de investigações individuais, devemos entender e ter como pressuposto básico que, a rigor, nenhuma investigação, em especial as de natureza inter e transdisciplinares, processa-se sem trocas, intercâmbios, mas que podemos identificá-las, em especial, nos trabalhos monográficos – teses e dissertações – característicos de nossos programas de pós-graduação interdisciplinares e mesmo disciplinares, que apresentam abertura para tais abordagens. Isso, tendo em vista as características do ambiente universitário, que possibilita, além de amplo acesso à literatura especializada, especialmente a interlocução com outros pesquisadores, quer na condição de orientadores, de co-orientadores ou somente de interlocutores. Nesse sentido, buscamos trazer o relato de uma experiência desse tipo de trabalho, realizado por Alvarez, no qual a autora busca trabalhar seu problema de investigação em

uma rica articulação que faz entre complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (Alvarez, 2011)⁴.

Por outro lado, apresentam-se as ricas possibilidades dos grupos de pesquisas consolidados e emergentes, que se constituem em torno de projetos mais amplos, cujos investigadores se norteiam por linhas de pesquisas que envolvem projetos investigativos de amplitude variada, mas todos voltados para as buscas de inovação e avanço do conhecimento pelas vias da complexidade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. Nossas considerações em relação a essa temática colocam-se não na apresentação de relatos de experiências grupais específicas, mas no sentido de buscarmos trazer nossas reflexões de como entendemos o processo de trabalho que se dá notadamente em grupos emergentes, cuja função que se desenha não é somente a de encetar processos investigativos visando focar problemas complexos, mas, sobretudo, de propiciar a nossa própria formação inter e transdisciplinar na medida em que somos formados na tradição do pensamento disciplinar, quer pertencamos aos campos das chamadas ciências duras, quer das ciências humanas e sociais. Nesse sentido, (re)conhecer os problemas epistemológicos fundamentais que nos desafiam nesse tipo de trabalho apresenta-se como algo que consideramos da maior importância para alcançarmos a finalidade de nossas práticas investigativas.

A inter e a transdisciplinaridade na prática do investigador individual

Como exemplo de pesquisa que aborda um problema complexo, adotando, além da perspectiva interdisciplinar, também a transdisciplinar, apresentamos, neste item, o trabalho desenvolvido por Alvarez (2011) com moradores de rua⁵ da cidade de São Paulo. No livro *Transformações Humanas: Encontros, amor ágape e resiliência*, a pesquisadora apresenta o percurso e resultados des-

4 Livro intitulado *Transformações Humanas: encontros, amor ágape e resiliência*, escrito a partir de tese de doutorado da autora, com o título: "Resiliência e encontro transformador em moradores de rua na cidade de São Paulo", defendida em 2003, na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, sob a orientação da Professora Augusta Thereza de Alvarenga, socióloga, que desenvolve reflexões epistemológicas nas pesquisas em saúde pública, tendo em vista sua natureza interdisciplinar. O trabalho contou, também, com interlocução – em processo de co-orientação – com o físico e professor Nelson Fiedler-Ferrara, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, especialista na Teoria do Caos e estudioso do Pensamento Complexo, com ênfase em Edgar Morin.

5 Alvarez (2011) destaca que conservou em seu trabalho a expressão "moradores de rua" em respeito ao uso corrente da referida expressão não só pelos participantes desse segmento populacional como, também, pela sociedade em geral, com a qual teve contato durante o processo investigativo empreendido ao longo de vários anos.

se trabalho, que toma como objeto de investigação um fenômeno complexo, que aborda, nas suas palavras, “o processo que possibilita o despertar da sabedoria humana⁶. Fala dos sofrimentos, quedas e momentos de encontros transformadores – banhados em amor ágape – entre seres que se escutaram e se acompanharam na busca do sentido de suas vidas. Fala de transformações” (Alvarez, 2011, p. 15).

Considerando a complexidade do objeto e os desafios a que se propõe a autora, podemos observar o extenso processo investigativo empreendido por ela, que enfrentou desafios teóricos e metodológicos pertencentes ao âmbito da interdisciplinaridade – quando tomou como objeto fenômenos que se colocavam entre as fronteiras disciplinares –, evoluindo, inclusive, para reflexões mais abrangentes quando a complexidade do problema a convidou para um diálogo não somente entre, como também além das disciplinas, o que significa trabalhar além da interdisciplinaridade, também com a transdisciplinaridade. Para a abordagem do fenômeno, portanto, novas tecelagens se articularam, transpondo e gerando novos conceitos oriundos de disciplinas diversas. Desse modo, não bastaram, para a autora, suas incursões iniciais solitárias aos livros da sua área de formação – a psicologia – ou mesmo de áreas afins, como podemos depreender de seu relato:

Novas competências, novos saberes eram necessários ao desvelar da complexa trama que se desdobrava ao meu olhar. Profícuos diálogos se fizeram então, mais intensamente, com pensadores de disciplinas outras, cujas fronteiras muitas vezes nem sequer tangenciavam minha disciplina de origem – das ciências humanas –, mas que foram chamados para compor reflexões, aproximar conceitos que se tornaram, por sua vez, extremamente heurísticos para a compreensão das novas facetas do fenômeno. (Alvarez, 2011, p. 20)

Foi assim, na observação do encontro entre os sujeitos de observação de sua pesquisa e aqueles que os auxiliavam na retomada do sentido de suas vidas, que a autora explicitou e aprofundou o conceito de encontro transformador, conceito horizonte que contemplava em suas características definidoras outros tantos conceitos e noções que viriam dar conta da complexidade de sua forma.

O encontro transformador, portanto – como conceito nuclear que designa o próprio objeto da pesquisa –, foi compreendido nessa obra como uma

6 “Sabedoria humana”: expressão utilizada pela autora conforme reflexão desenvolvida por Gilberto Safra em sua obra, ao abordar os processos mutativos do ser humano (Safra, 1995).

Interação específica entre os seres humanos que possibilita a transformação dos envolvidos, no sentido de despertar suas potencialidades, promovendo-lhes a resiliência, ou seja, a capacidade humana de fazer frente às adversidades da vida, superá-las e sair delas fortalecidos ou, inclusive, transformados. (Alvarez, 2011, p. 17)

O próprio conceito de resiliência – já estudado por outros autores, como Grotberg (1996) – assumiu novas nuances nesse estudo da autora, novas características que o levaram para além dos limites comportados preconizados pela ciência clássica, transgredindo linguagens, vestindo-se de licenças poéticas, metáforas, transformando-se em conceito metafórico, horizonte, com forte poder heurístico. E parafraseando Morin, podemos considerar que, nesse trabalho, a autora nos traz um novo “convite para pensar”.

E foi assim que a metáfora da “dança” se erigiu como movimento instigante, dinâmica simbólica intrínseca àquela capacidade humana [a resiliência] que foi compreendida então, por mim, como uma “dança bem-sucedida na música da vida; não uma dança com bailarinos solitários. Ela pedia parcerias, empatias, encontros. Ela falava de amor”. Estavam lá, na metáfora da dança – que é aquele movimento estratégico de vivenciar algo junto –, no conceito da resiliência, implícitos novos conceitos, novas noções que se anunciavam como características definidoras do que seria o próprio movimento de sucesso no processo do viver. (Alvarez, 2011, p. 20)

O movimento impresso por essa autora em sua pesquisa nos remete a Jean Piaget quando este, ao proferir comentários sobre sua própria obra – a epistemologia genética – e sobre o trabalho que desenvolveu no Centro Internacional de Epistemologia Genética em Genebra, junto a uma equipe, afirmou que sua pesquisa – de natureza decididamente interdisciplinar – pressupunha a colaboração de “especialistas em epistemologia da ciência considerada, psicólogos, historiadores das ciências, lógicos, matemáticos, cultores da cibernética, linguística etc. A obra que se segue é, portanto, sob muitos aspectos, coletiva!” (Piaget, 1983, p. 5).

Como já destacamos em trabalho anterior, Piaget, em reflexão apresentada no I Seminário Internacional sobre Pluri e Interdisciplinaridade, realizado na Universidade de Nice (França), de 7 a 12 de setembro de 1970, aponta a questão do “isomorfismo” ao afirmar que

A forma mais simples de ligação é aquela do isomorfismo e que podemos já falar de uma colaboração interdisciplinar frutífera quando os especialistas de duas áreas diferentes percebem que suas análises chegam a apreender estruturas semelhantes, com detalhes dessas análises dentro de uma dessas áreas sendo, então, suscetível de esclarecer a outra. (Piaget, 1973, apud Alvarenga et al., 2011, p. 37)

No trabalho de Alvarez (2011), o diálogo com várias disciplinas contemplou não somente determinadas perspectivas da psicologia, mas também, ao falar do “amor ágape” no processo de encontro transformador, para pensar essa forma de amor vivenciado no processo da resiliência desdobrado nesse “encontro”, incursionou no campo da antropologia, por meio de Boltanski (1990). Na abordagem do que considera como um processo de “dança bem-sucedida” entre os seres que se encontravam no núcleo do processo criativo emergente nas psiques dos seus sujeitos de observação, dialogou também – em dialógica, ou seja, de maneira complementar, concorrente e antagônica – com o pensamento complexo de Morin, e com a sistêmica, cujas aproximações teóricas surgiram como elementos de interpretação, de compreensão. Vale destacar, inclusive, que, nesse processo investigativo, o contexto mais amplo do fenômeno – a cidade, a sociedade e suas relações, as circunstâncias, enfim, em que estavam imersos os moradores de rua observados – foi compreendido com o recurso de determinadas reflexões teóricas do âmbito da sociologia, da geografia, da antropologia, do direito.

O “isomorfismo”, apontado por Jean Piaget e por nós mencionado, pode ser observado, portanto, nessa tecelagem desenvolvida pela autora, quando aborda a questão da “forma” desse núcleo do “encontro transformador” vivenciado entre Soviético, um dos moradores de rua, e a professora Sílvia, considerada, no discurso da autora, plena de amor ágape em suas ações que o ajudava na busca do sentido de sua vida. A “forma” abordada nesse processo apresenta, segundo essa mesma autora, estrutura semelhante àquela designada por Morin em sua obra (Morin, 1996, p. 119), em que “deixa de ser uma ideia de essência para tornar-se uma ideia de existência e de *organização*”.

A ideia de forma, no pensamento complexo, é conservada, mas transformada: a forma é a totalidade da unidade complexa organizada que se manifesta fenomenicamente enquanto todo no tempo e no espaço; a forma *Gestalt* é produto das catástrofes, das inter-relações/interações entre elementos, da organização interna, das condições, das pressões, das imposições do meio. (Morin, 1996, p. 119)

O pensamento de Luiz Cláudio Figueiredo é trazido por Alvarez (2011, p. 153) quando, ao refletir sobre a questão da organização, regressão e progresso na constituição da vida psíquica, afirma que progredir, no caso da constituição da vida psíquica, mas também em qualquer outro caso, implica organizar-se, conquistar formas e transformar-se.

Podemos apreender, desse modo, na articulação teórica de Alvarez, junto às várias abordagens da psicologia, questões pertinentes ao pensamento complexo, à sistêmica, como ilustra sua fala:

[o trabalho] caminhou para além dos limites do conhecimento interdisciplinar, estabelecendo, inclusive, pontes entre diferentes níveis de realidade. [...] a configuração da tecelagem de encontros das singularidades, das subjetividades dos vários sujeitos que se encontravam, evocou inclusive a noção de *verticalidade* dos diferentes níveis de realidade do sujeito onde teve lugar a lógica do terceiro incluído - para além, portanto, da lógica formal -, a dialógica no manejo dos paradoxos que se mostraram insistentes em cada posição de cada um no encontro entre todos. Ordens e desordens, ruídos, que provocaram a desorganização e reorganização do sistema aberto às alimentações e retroalimentações internas e externas, lançando apelos a princípios outros inscritos nos fenômenos altamente complexos que se desvelaram ao longo dos processos. Caminhos inter e transdisciplinares... (Alvarez, 2011, p. 21)

Apresentaremos, a seguir, alguns fragmentos da análise que Alvarez faz do que designa como o processo transformador que se instaurou na mente de Soviético, um dos moradores de rua por ela observado, os quais permitem observar como os conceitos de catástrofe ou ruptura da forma e movimento regressivo, da teoria da complexidade de Morin, são empregados por ela em sua interpretação.

Algumas outras noções, como a questão do “ruído”, além de outras que aparecem na tecelagem do pensamento complexo e da sistêmica, que interessaram particularmente à autora para pensar a questão da “desorganização”, “reorganização” e “transformação” do sistema no contexto de seu trabalho, são contempladas nos excertos apresentados. Destacamos a questão do “isomorfismo”, mencionado por Piaget, claramente usado pela autora que, ao avançar no movimento espiralado da tecelagem teórica e de análise afirmou que, ao propor tal tecelagem não visava, segundo concepção e palavras do próprio Morin (1997b, p. 144), “dissolver o ser e a vida no sistema, mas compreender o ser, a existência e a vida com a ajuda *também* do sistema”.

Assim, as passagens abaixo ilustram, de forma peculiar, como a complexidade do fenômeno foi considerada pela autora nesse cruzamento inter e transdisciplinar de sua abordagem:

Sílvia, a professora, a princípio cruza o olhar com Soviético, vivenciando o ágape em busca ativa do próximo morador de rua. Aqueles conteúdos de ágape⁷ surgem inicialmente como

7 As características definidoras, os conteúdos, dessa forma de amor – compreendido como “amor às outras pessoas humanas, amor ao próximo” – foram explicitadas por Alvarez (2011) com base no estudo realizado por Boltanski (1990), no âmbito da antropologia.

"ruído"⁸ no sistema psíquico de Soviético⁹, ruído que vai atuar no seu processo de comunicação interna promovendo disfunção, desorganização desse sistema. O ágape não tem significado para ele enquanto ele não o *cria* em si mesmo. [...] Em Soviético, portanto, a "forma" do [seu] *falso self* – organização complexa e ativa – inicia o processo que denominei "catástrofe" (inspirada em Morin, 1997), em que o termo forma ressalta, significa mudança, ruptura e associa toda a morfogênese ou criação de forma a uma ruptura de forma ou catástrofe; é um movimento de flexibilização, de desconstrução de suas defesas no processo regressivo que se instaura no espaço potencial desenvolvido junto a Sílvia, o próximo significativo em sua vida. Nesse momento sua psique permite o "rever-se": que seus conteúdos congelados se soltem, dançam tais movimentos *brownianos*¹⁰, deixem-se reconhecer por aquele que, só então, pôde olhar-se no *berço ágape* ofertado pela professora em estado de devoção. É quando Soviético, confiante, pode revisitar-se em seus movimentos no crime: "Minha vida sempre foi a do crime (...). Laçado pela escuridão: por que esse nome? Porque o mundo em que eu vivo, onde eu passo seja dia ou noite, só encontro cara fumando pedra (crack) ou usando cola" (Soviético). (Alvarez, 2011, p. 150-152)

No entanto, na dança dos conteúdos esparsos da psique do morador de rua, dançam também os conteúdos do ágape, que – a princípio ruídos –, em um dado instante, começam a fazer sentido para aquele que é alvo da devoção: em presença da professora, Soviético pode criar o amor (Alvarez, 2011, p. 152).

8 Vale retomar, nesse segmento, a explicitação de Fiedler-Ferrara (1997), com base em Atlan (1992) – colocada em seção anterior deste trabalho intitulada "Sobre o pensamento complexo e desafios à ciência contemporânea" – da complexidade a partir do ruído, em que a capacidade de auto-organização de um sistema resulta de desorganizações seguidas de reorganizações em níveis de complexidade mais elevados. A criação de complexidade nutre-se da desordem (ruído), em que o aleatório passa a ser parte integrante da organização.

9 É interessante lembrar que, segundo a autora (Alvarez, 2011), Soviético nasceu de pai e mãe ligados ao crime e desde tenra idade, segundo seu próprio relato, "já roubava na feirinha ali para comer". Quando adolescente, foi internado na antiga Febem, na condição de menor infrator. Já adulto, continuou em sua vida de crimes, ficando preso durante 20 anos no presídio do Carandiru, em São Paulo (ele estava nessa prisão quando houve o massacre dos 111 detentos, em 2 de outubro de 1992, pela Polícia Militar do estado de São Paulo). Ao sair desse presídio, foi morar na rua, em pequena praça no centro da cidade de São Paulo, local em que conheceu a professora Sílvia – considerada pessoa sensível e portadora das características do amor ágape em suas ações –, que passou a ajudá-lo e, inclusive, iniciá-lo no seu processo de alfabetização.

10 Ao referir-se ao movimento "dança" (imagem) "tal movimento *browniano*", a autora apoiou-se no texto *Auto-organização em brincadeiras de crianças: de movimentos desordenados à realização de atratores*, em que os autores se referem ao "movimento *browniano* como um movimento de partículas em suspensão num fluido, descoberto pelo botânico inglês Robert Brown, em 1827" (Império-Hamburguer et al., 1996, p. 361).

Expressando a comunicação ativa com os novos conteúdos internos – conteúdos de amor criados em presença da professora –, Soviético expressa, em seu discurso, o início de nova configuração emergente em sua psique, em movimento que se encaminha para transformação – nova forma, nova organização – resistindo ao convite do crime: “Tem uns parceiro que chamam pra roubar e eu não vou roubar... tô sossegado, quero dar um tempo!” (Soviético)” (Alvarez, 2011, p. 154).

Augusta Thereza de Alvarenga afirma, no prefácio que escreveu para essa obra, que

O movimento interdisciplinar que a autora opera evidencia-se, portanto, nas múltiplas articulações teórico-metodológicas e epistemológicas que realiza ao longo do seu trabalho, ao eleger alguns conceitos centrais, e outros subsidiários, para compor seu referencial teórico-metodológico de análise.

Considerou, ainda, Alvarenga (2011, p. 6-7), que:

A tecelagem empreendida por Alvarez dos vários conceitos que pertenciam originalmente a diferentes quadros teóricos – elaborados por diferentes autores –, seu trabalho interdisciplinar – e também transdisciplinar – de tecelagem levaram-na a movimentar-se no campo movediço da epistemologia para a adequada transposição de conceitos de seus sistemas teóricos de origem para inscrevê-los em seu próprio referencial de análise, articulando-os entre si de maneira criativa e competente, com os quais passou a operar seu processo de interpretação, imprimindo sua própria perspectiva de análise.

Diante do exposto, consideramos que, ao trazermos neste trabalho o relato desse processo de investigação, pudemos ilustrar um caso exemplar de articulação entre as propostas de complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade passível de ser realizada por um único investigador desde que ele se proponha a romper as fronteiras disciplinares de sua área ou disciplina de origem, buscando dialogar com outros conhecimentos que se relacionem com o desafio de abordar um fenômeno complexo, como ocorreu com a referida autora.

A inter e a transdisciplinaridade na prática de grupos de pesquisa

Com a resposta à indagação do que é “a inteligência da complexidade”, Morin e Le Moigne (2009) permitem que possamos melhor visualizar e identificar os nossos limites, como investigadores disciplinares, mas igualmente descortinar nossas possibilidades e importantes desafios teórico-metodológicos diante das

investigações interdisciplinares e transdisciplinares a que nos propomos. Isso tendo em vista que, nessas atividades, tomamos, necessariamente, como objeto de nosso trabalho, os fenômenos complexos e passamos a trilhar novos caminhos, na abordagem do real, orientando-nos por uma racionalidade mais ampla, para além, portanto, dos princípios ou postulados da lógica clássica. Abaixo, o discurso desses autores versa sobre as potencialidades dessa inteligência que nos recomenda incorporar como eixo norteador de nosso trabalho, recomendação essa de grande relevância notadamente para nossos grupos de pesquisa:

A Inteligência da complexidade é em primeiro lugar uma inteligência capaz de compreender que o conhecimento [que] isola os objetos uns dos outros, as disciplinas umas das outras, não chega mais longe do que a uma inteligibilidade restrita e mutilada. [...] [a inteligência da complexidade] é uma inteligência apta a ligar uns aos outros dados, informações e conhecimentos separados. É uma inteligência que sabe que a inteligência do real não é um reflexo da realidade, mas uma tradução/reconstrução dessa realidade a partir de um espírito/cérebro humano. É uma inteligência que necessita de uma inteligência da inteligência, logo, de uma epistemologia. (Morin e Le Moigne, 2009, p. 14-15)

Esses autores apontam, com esse tipo de afirmação, o necessário resgate do pesquisador, preconizado pelos estudos inter e transdisciplinares, como verdadeiro sujeito do conhecimento e não somente como um ser passivo, ou seja, como mero aplicador de uma metodologia garantidora, segundo a crença positivista, da objetividade e da verdade do conhecimento produzido. Resgatam, assim, a importância da liberdade e da criatividade dos investigadores diante de fenômenos complexos, quando secundados pelo recurso consciente aos fundamentos da investigação a que se propõem. Nesse processo, destacam, também, os fundamentos epistemológicos, a partir dos quais podemos expor outros modos inovadores de fazer ciência, de criar caminhos, de criar métodos, metodologias – teóricas e tecnológicas – para antigos e novos problemas complexos que nos desafiam. Vale, no entanto, lembrar que, embora esses autores enfatizem, como eixo central, as questões epistemológicas que apontam e representam, em linhas gerais, o nosso modo próprio – metodológico – de caminhar, nelas estão necessariamente pressupostas questões de naturezas ontológica e lógica estreitamente relacionadas que também embasam nossos processos investigativos¹¹.

11 A propósito das estreitas relações entre epistemologia, ontologia e lógica, que se apresentam como fundamentos de processos investigativos para a inter e a transdisciplinaridade, veja-se, por exemplo, Alvarenga et al. (2011) e Alvarenga (2012).

Apontando igualmente para a nova finalidade que tais práticas investigativas representam para o mundo contemporâneo, esses autores concluem que, pela estreita relação que teoria e prática apresentam na pesquisa interdisciplinar e transdisciplinar norteadas pelo pensamento complexo, “essa inteligência [da complexidade] que liga deve saber ligar o conhecimento e a ação e, no segundo grau, o epistêmico à pragmática” (Morin e Le Moigne, 2009, p. 14-15).

Importante considerar que, diferentemente do significado atribuído ao paradigma hegemônico da ciência moderna, cujo pressuposto básico é o de ser o garantidor de um caminho seguro para se produzir, segundo Khun (1978), um conhecimento modelar, ou seja, o da ciência normal, a concepção de paradigma da complexidade que emerge no amplo discurso de Morin, assim como de outros investigadores que se aproximam de suas concepções, relaciona-se com a ideia de uma reforma do pensamento representada, segundo Ardoino (2004, p. 557), por “uma tomada de posição epistemológica que, em si mesma, é desígnio e método educativo”.

Diante de tais colocações, podemos afirmar que um dos primeiros tipos de desafios que se nos apresenta, como pesquisadores disciplinares inscritos notadamente em novos grupos de pesquisa inter ou transdisciplinares, vivenciando, portanto, um novo processo de aprendizagem, é o de buscarmos romper com o tradicional critério de demarcação imperante entre ciência e não ciência como condutor, em maior ou menor grau, de nossas práticas investigativas. Trata-se dos “contextos” preconizados pelo empirismo lógico, caracterizado pela diferenciação e, sobretudo, cisão entre os chamados “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”. Embora reconhecido como parte integrante dos processos investigativos disciplinares, o fato a destacar é que cabe ao contexto da descoberta, nessa perspectiva diferenciadora, papel secundário pela marca da subjetividade a ele atribuída, enquanto o contexto da justificação, como o próprio nome indica, representaria o reino da objetividade, característica central do chamado “método científico” que preside o paradigma hegemônico da ciência moderna, traduzindo, assim, o modo como cientistas apresentam suas descobertas ao mundo, devidamente justificadas.

Esses contextos são termos e significados cunhados por Hans Reichenbach e apresentados, segundo Miguel e Videira (2011), em 1938, com a finalidade de diferenciar, de um lado, a gênese da descoberta, ou seja, o momento inicial dos processos investigativos, característico da criação de hipóteses e teorias, no qual criatividade e imaginação ganham expressão sem obedecer a regras

metodológicas definidas, e, de outro, o momento da avaliação e transmissão ou divulgação pública da investigação, que caracterizaria a etapa na qual os investigadores buscam demonstrar as razões pelas quais hipóteses levantadas e teorias aventadas no contexto da descoberta podem ser consideradas verdadeiras, justificadas ou corroboradas, em nível dos discursos construídos. Representando, assim, o reino das regras metodológicas, ditadas principalmente pela filosofia da ciência clássica, norteadas pelo empirismo lógico, esse contexto se caracterizaria pelos seguintes aspectos: "No contexto da justificação estão em questão os enunciados e os aspectos normativos de verificação e aceitação do valor de verdade de uma teoria, a reconstrução lógica desta e o exame de sua adequação em relação às evidências empíricas" (Miguel e Videira, 2011, p. 34).

Ao destacarem, em seu texto, a crítica de Richard Blackwell sobre os pressupostos que guiam tais contextos, qual seja, o da "tendência do empirismo lógico de identificar o racional ao lógico", Miguel e Videira (2011, p. 35) apresentam dado excerto da obra desse autor, no qual não se coloca somente tal identificação, mas igualmente a explicitação dos limites que tal conceitualização opera quando pensamos no avanço do processo de produção do conhecimento: trata-se de considerar ou reconhecer

um contexto da justificação supostamente objetivo, lógico, racional, impessoal, idealmente construído, não histórico e o único para ser estudado na epistemologia [ou filosofia da ciência], distinto de um contexto da descoberta que é julgado como subjetivo, ilógico, não racional, pessoalmente idiossincrático, estruturado de maneira incompleta, historicamente real e excluído da epistemologia. (Blackwell apud Miguel e Videira, 2011, p. 35)

A partir do posicionamento desse autor, podemos identificar não somente o primado da lógica clássica nos processos investigativos disciplinares, mas, da mesma forma, a atribuição de um dado lugar característico a cada um dos mencionados contextos, quais sejam: ao segundo, cabe a esfera ou face pública da pesquisa (a ser explicitada nos discursos científicos divulgados), contraposta ao primeiro, que representa sua esfera ou face privada (a ser ocultada nos referidos discursos por não contar com uma lógica que o presida, a lógica da descoberta). Diante disso, o que nos é revelado, como futuros investigadores inter e transdisciplinares, é o desafio de buscarmos desconstruir, em nós e em nossos grupos de pesquisa, tal dissociação e passarmos a entender a investigação como um amplo processo, a ser considerado em sua inteireza e multidimensionalidade, ou seja, como processo histórico, social, psicológico e lin-

guístico, no interior do qual deve imperar uma racionalidade mais ampla, integradora e não dissociadora ou fragmentadora do conhecimento.

Dentro dessa mesma perspectiva, que concebe a pesquisa como amplo processo e a integração como característica básica do trabalho interdisciplinar, destaca-se, na literatura especializada, o trabalho de Allen Repko, cujas reflexões trazem contribuição relevante para as práticas interdisciplinares em geral, e para a pesquisa em especial¹².

Buscando caracterizar e marcar a diversidade, Repko (2008) afirma que, diferentemente das pesquisas disciplinares, existe um consenso entre pesquisadores de que o trabalho interdisciplinar representa processos e não um método propriamente dito, residindo nisso o pressuposto básico da existência de uma flexibilidade maior para tais pesquisas em termos do emprego de procedimentos metodológicos que se faz presente ao longo de todo o processo investigativo.

Atribuindo destaque para atividades ou procedimentos, que na pesquisa disciplinar se inscreveria no denominado contexto da descoberta, esse autor considera que o processo de pesquisa interdisciplinar, ao qual se dedica mais, apresenta três etapas principais inter-relacionadas, cada uma com atividades específicas, ou seja: primeiro, identificar os *insights* relevantes das disciplinas em geral, assim como de investigadores disciplinares relativos a um determinado tema ou problema identificado pelo grupo de pesquisa como de interesse comum; segundo, integrar os *insights* manifestados no grupo; terceiro, produzir uma compreensão interdisciplinar do problema ou objeto sob estudo.

Ao considerar que a tarefa de integrar apresenta-se como processo complexo nas pesquisas interdisciplinares, Repko destaca os *insights* como uma das tarefas e momentos mais difíceis desse processo, por se apresentar para cada participante do grupo como um momento de embate de perspectivas e visões de mundo, por representar um modo de aprender como cada disciplina pensa, aborda um dado problema, conduz suas pesquisas e busca produzir um conhecimento novo. Daí esse autor entender que trabalhar com a dimensão integrativa da pesquisa interdisciplinar significa encetar um processo que envolve:

12 Para o leitor interessado em uma discussão mais aprofundada acerca do pensamento de Allen Repko, sugerimos consultar a tese de doutorado de Américo Sommerman (2012), na qual o autor dá destaque ao pensamento desse autor e à sua contribuição aos chamados "Estudos Interdisciplinares".

Identificar os *insights* relevantes para o problema; avaliar caminhos nos quais eles podem gerar conflitos; criar ou descobrir o conceito, a teoria ou a hipótese que constituem o fundamento comum mediante o qual os *insights* podem ser reconciliados e, com isso, produzir uma compreensão interdisciplinar do problema. (Repko, 2008, p. 20-21)

Na sua abordagem, Repko considera, portanto, que os processos de pesquisa interdisciplinar têm como princípio básico integrar *insights* de investigadores das diferentes disciplinas envolvidas, objetivando gerar um conhecimento totalmente novo. Assim, integração interdisciplinar, considerada em seu discurso como sinônimo de síntese, consiste na “atividade de avaliar criticamente e combinar criativamente ideias e conhecimentos para formar um novo todo ou um avanço cognitivo” (Repko, 2008, p. 116).

Assim, esse autor entende que, ao pertencerem a um grupo de pesquisa interdisciplinar – e poderíamos acrescentar também transdisciplinar –, os pesquisadores de diferentes campos e áreas de conhecimento encontram espaços para o desenvolvimento de novas habilidades e concepções para pensar e agir como sujeito interdisciplinar. Por isso, em sua ampla pesquisa sobre a literatura especializada, Repko busca identificar habilidades e características que conformam o perfil de tais investigadores, sinalizando e diferenciando a natureza desses grupos.

A exemplo do preconizado por Morin e Le Moigne (2009), quando discorrem sobre o que chamam de inteligência da complexidade a ser incorporada por investigadores interdisciplinares e transdisciplinares, Repko constata, em sua investigação, como habilidades desses novos sujeitos do conhecimento, a capacidade de desenvolver um pensamento não linear, pensar dialeticamente, abstratamente, criativamente, holisticamente, além da habilidade na arte da comunicação.

Em termos das características comuns, definidoras de tais sujeitos, esse mesmo autor menciona qualidades identificadas em sua pesquisa, como: amor pela aprendizagem, humildade e tolerância frente ao saber disciplinar do outro, apreciação e receptividade à diversidade de conteúdos e tipos de abordagens de outras disciplinas que não a sua, iniciativa e desejo de trabalhar em equipe interdisciplinar.

Buscando sintetizar o que Repko entende como passos necessários ao desenvolvimento do processo de integração nas pesquisas interdisciplinares, para nós igualmente aplicáveis às pesquisas transdisciplinares por representarem o que consideramos simultaneamente um processo pedagógico e meto-

dológico de trabalho investigativo, quatro passos se destacam, segundo esse autor:

- Identificar os conflitos entre os saberes das disciplinas envolvidas e identificar os motivos desses conflitos.
- Criar ou construir um fundamento comum entre esses saberes e *insights*.
- Utilizar esse fundamento comum para integrar os saberes ou *insights* conflitivos.
- Produzir uma compreensão discursiva interdisciplinar acerca do problema ou objeto da pesquisa e buscar investigá-la e sustentá-la via pesquisa empírica.

Ao trazermos tais passos, nosso propósito é o de destacarmos a grande valorização que Repko (2008) atribui a eles, a importância dessa valorização, assim como o nosso reconhecimento dessa importância que ele atribui. Ao relacioná-los com aquelas atividades que, na pesquisa disciplinar, caracterizariam o chamado “contexto da descoberta” – considerado secundário por ela, mas fundamental ao olhar dos pesquisadores interdisciplinares e transdisciplinares –, buscamos identificar um dos aspectos que consideramos relevante. Tal aspecto aponta para o avanço que os modos inter e transdisciplinar de produzir conhecimento, sem a ideia de rupturas epistemológicas entre esses dois contextos, passam a representar na ciência contemporânea. Isso pelo fato de esse avanço traduzir todo o complexo processo de construção do objeto que passa a representar, nesse primeiro momento, o que de fato vamos ou desejamos pesquisar para, em um segundo momento, refletirmos e definirmos, metodológica e epistemologicamente falando, também pela nossa criatividade como membros de um grupo, como vamos pesquisar tal problema ou objeto de pesquisa e, também, como vamos sustentar nossos discursos daí decorrentes.

Nesse novo momento do processo investigativo, é interessante lembrar que novos desafios se nos apresentam na medida em que se trata de pensarmos, além de métodos e técnicas de pesquisa a serem adotados – capazes de assegurar a presença de uma racionalidade mais ampla que norteie todo o processo de investigação –, também na questão de quais estratégias ou recursos epistemológicos e lógicos aproveitaremos para operarmos a demonstração de que nosso discurso daí resultante traduz um novo modo de produzir conhecimento diante de objetos ou fenômenos complexos, assim como na possível contribuição desse discurso para o avanço do conhecimento.

Com esse tipo de colocação, uma das questões que nos é mostrada como relevante reter é a de como os estudos interdisciplinares e transdisciplinares, como áreas de conhecimento em construção, podem contribuir ao chamado progresso científico ou progresso do conhecimento. Nesse sentido, a abordagem de alguns temas trazidos por Edgar Morin, particularmente em sua obra *Ciência com Consciência*, permite-nos apontar reflexões e direções em relação às contribuições que modos inter e transdisciplinar de produzir conhecimento venham a trazer tanto à ciência quanto à filosofia da ciência no mundo contemporâneo.

Uma das ideias centrais trazidas por Morin em relação a essa temática afirma que, diferentemente da tradição da ciência clássica, a ideia de progresso, na perspectiva do pensamento complexo, deve reconhecer que os progressos da ciência e do conhecimento comportam, em si, a incerteza, o conflito e o jogo, conforme demonstraram, de maneira diferenciada, trabalhos clássicos de filósofos e historiadores da ciência, como Karl Popper, Thomas Khun, Imre Lakatos e Paul Feyerabend. Assim, alinhados com a perspectiva da complexidade, consideramos que se torna fundamental, como investigadores inter e sobretudo transdisciplinares, (re)vermos e (re)significarmos a ideia de progresso e de conhecimento, que deve nortear nossos trabalhos, em uma concepção próxima à apresentada por Morin, nos seguintes termos: correlativo ao progresso dos conhecimentos, há o progresso da incerteza e, diria mesmo, da ignorância. Os fenômenos progressivos/regressivos, ou seja, que fazem progredir simultaneamente o conhecimento e a ignorância e uma incerteza constitui o progresso (Morin, 1996, p. 101).

Lembrando-nos de que, no entendimento do que consideramos progresso da ciência, a questão da sua finalidade deve ser contemplada em função das implicações de nosso trabalho como sujeitos do conhecimento, esse autor conclui:

Mas sabemos também que, na Ciência, as consequências dos progressos de conhecimentos não são necessariamente progressivas. Esse, de resto, é um dos pontos há muito estabelecidos, uma vez que se diz que a ciência progride como conhecimento, mas suas consequências podem ser atozes, mortais (bomba atômica). (Morin, 1996, p. 101)

Por entendermos que as contribuições que Popper, Kuhn, Lakatos e Feyerabend, que revolucionaram a discussão epistemológica na segunda metade do século XX, contribuíram tanto para novas reflexões acerca da abordagem de fenômenos complexos como para questões relevantes, de natureza episte-

mológica, a serem consideradas pelas propostas de trabalho inter e transdisciplinares, consideramos importante retermos, nesse momento, a discussão que Morin traz a partir da consideração do trabalho desses autores, relativa ao papel desempenhado pela teoria como instrumento fundamental na inovação e no avanço do conhecimento. Para Morin, esses pensadores trazem, em seus trabalhos, o que podemos considerar um "paradoxo surpreendente", ou seja, o fato de que "a ciência se desenvolve não só a despeito do que ela tem de não científico, mas graças ao que ela tem de não científico". Isso porque, para esse autor, "a complexidade está na origem das teorias científicas, incluindo as teorias mais simplificadoras" (Morin, 1996, p. 186). Diante de tais colocações, acreditamos que ganha expressão reafirmarmos, em nossa proposta, a relevância de que se reveste considerarmos, no âmbito de nossos discursos, o contexto da descoberta, que, na ciência clássica ou moderna, é relegado a simples condição de pré-ciência.

Nesse sentido, entender como progresso do conhecimento somente o primado da verdade defendido pela epistemologia positivista, que teima em reinar no contexto da justificação como único modo de sustentação das teorias científicas, significa desprezar e deixar submersa parte importante das incertezas passíveis de alavancar ainda mais o processo de conhecimento da ciência contemporânea. Como afirma Morin,

os diversos trabalhos, em muitos pontos antagônicos, de Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, entre outros, têm como traço comum a demonstração de que as teorias científicas, como os *icebergs*, têm enorme parte imersa não científica, mas indispensável ao desenvolvimento da ciência. (Morin, 1996, p. 21)

Outra questão que ganha destaque no contexto da ciência moderna refere-se à formalização das teorias, cuja proposta encontra-se estreitamente relacionada com a mencionada perspectiva de avanço centrada na concepção de verdade do conhecimento que desconsidera, no caso, a complexidade e a incerteza na produção do conhecimento, concepção de verdade essa que se sustenta, igualmente, no pressuposto básico cientificista da diferenciação e cisão entre contexto da descoberta e contexto da justificação. Para os seus defensores, como Feigl (2004), a formalização das teorias apresenta-se como uma das mais importantes características das teorias científicas e conta, para tal, com as contribuições da filosofia da ciência clássica, que secunda o paradigma hegemônico da ciência moderna, filosofia essa representada, no caso, pelos empiristas lógicos. Para Morin, embora seja legítimo reconhecer que

A formalização das teorias científicas constitui incontestável progresso, sobretudo porque permite a dessubstancialização do universo, ou seja, deixa-se de considerar o universo constituído por substâncias fixas e estáveis, atribuindo-se, em seu lugar, relações; mas, ao mesmo tempo, se a formalização se torna o único modo de conhecimento, ela provoca regressão, porque conduz a um mundo desencarnado, já constituído apenas por idealidades matemáticas. (Morin, 1996, p. 102)

Assim, ao pensarmos na ideia de inovação investigativa e contribuição ao progresso do conhecimento para a ciência contemporânea, entendemos que os estudos inter e transdisciplinares apresentam, como princípio fundamental, o requisito de trazer para a esfera pública, ou seja, para a esfera da divulgação, as narrativas que reputamos igualmente relevantes e sustentáveis, do ponto de vista da produção de conhecimento, relativas às próprias certezas provisórias e mesmo às incertezas que caracterizam esse primeiro momento do processo de produção do conhecimento, isto é, aquele no qual a origem das teorias se apresenta e ganha corpo ao longo de todo o processo investigativo. Isso tendo em vista sua relevância, uma vez que, sem a marca da formalização, podemos considerar que são, na perspectiva de Morin, sistemas de ideias, construções do espírito, capazes de dar forma, ordem e organização aos dados de nossas pesquisas desde que as reconheçamos como instrumentos úteis, portanto, desprovidos da crença de que representam, na perspectiva do cientificismo reinante, o reflexo do real. Inspirados ainda em Morin (1996, p. 104), podemos dizer que se trata, assim, de as teorias, em suas diferentes formas de elaboração, serem empregadas como recurso metodológico para discutirmos e debatermos com a incerteza, com o “desconhecido que se reconstitui incessantemente, porque toda solução produz nova questão”.

Na ampla discussão epistemológica que essa temática dos processos investigativos comporta, entendemos que um dos desafios centrais a considerarmos refere-se ao fato de as reflexões trazidas por Morin apontarem-nos que, diante dos fenômenos complexos, o trabalho inter e mesmo transdisciplinar deve apoiar-se, em todos os seus passos investigativos, na inteligência do pensamento complexo, ou seja, no emprego de uma racionalidade mais ampla, não mutiladora, que deve dirigir todo o processo de nosso trabalho de pesquisa. Em relação a essa questão, consideramos relevante confrontar esse tipo de afirmação de Morin com outra de Repko, antes mencionada por nós, de que existe um consenso entre pesquisadores de que o trabalho interdisciplinar representa, diferentemente do disciplinar, processos e não um método propriamente dito, residindo nisso o pressuposto básico da maior flexibilidade destes, segundo esse autor.

O que gostaríamos de destacar refere-se a essa questão do método. Para tanto, apresentamos, a seguir, a seguinte afirmação de Morin (1996, p. 192), que entende sua proposta de pensamento complexo como estratégia para se realizarem pesquisas interdisciplinares e notadamente transdisciplinares: o que a complexidade não dispõe é de uma metodologia¹³, “mas pode ter seu método”. E explicita, ilustrando com os pensamentos de Marx e Freud, sua ideia geral de método:

O que chamamos de método é um *memento*, um “lembrete”. Enfim, qual era o método de Marx? Seu método era incitar a percepção dos antagonismos de classe dissimulados sob a aparência de uma sociedade homogênea. Qual era o método de Freud? Era incitar a ver o inconsciente escondido sob o consciente e ver o conflito no interior do ego. (Morin, 1996, p. 192)

Demonstrando-nos que falar em método da complexidade é falar da expressão de uma nova racionalidade posta em ato pelo investigador, ou seja, do emprego de uma nova lógica – a dialógica –, que passa a presidir nossos processos investigativos possibilitando pensarmos a produção de novos conceitos, novas hipóteses, novas teorias, Morin continua:

O método da complexidade pede para pensarmos nos conceitos, sem nunca dá-los por concluídos, para quebrarmos as esferas fechadas, para restabelecermos as articulações entre o que foi separado, para tentarmos compreender a multidimensionalidade, para pensarmos na singularidade com a localidade, com a temporalidade, para nunca esquecermos as totalidades integradoras. (Morin, 1996, p. 192)

Apontando para o fato de que a dialógica acolhe simultaneamente, em uma totalidade ou sistema de conhecimento, contradições, verdade e não verdade, apresentando-se, assim, como método da complexidade, esse autor finaliza: “É a concentração na direção do saber total, e, ao mesmo tempo, é a consciência antagonista e, como disse Adorno, “a totalidade é não verdade”. A totalidade é, ao mesmo tempo, verdade e não verdade, e a complexidade é isso: a junção de conceitos que lutam entre si” (Morin, 1996, p. 192).

A partir dessas afirmações de Edgar Morin, podemos melhor entender não somente as singularidades dos diferentes grupos de pesquisa inter e transdisciplinares, mas a importância de estes buscarem desenvolver suas atividades,

13 Para uma definição corrente, metodologia é “literalmente, ciência ou estudo dos métodos. Investigação sobre os métodos empregados nas diferentes ciências, seus fundamentos e validade, e sua relação com as teorias científicas” (Morin, 2008, p. 187).

nos diferentes passos e momentos que o processo investigativo comporta, tendo como referência princípios direcionadores que atuam como estratégias, a exemplo daqueles propostos pela teoria da complexidade. Trata-se de agirmos norteados pela ideia de inteligência que o pensamento complexo busca apontar como caminho fertilizador para que combinemos a ele, em função da natureza de nossos processos investigativos, preceitos básicos do pensamento interdisciplinar ou do pensamento transdisciplinar.

Para esse autor, a ideia de método encontra-se estreitamente relacionada à ideia de estratégia, que contrapõe à concepção de programa. Afirma que “o problema da complexidade não é formular os programas que as mentes podem pôr no seu computador mental” (Morin, 1996, p. 191), mas sim o fato de que, pela sua natureza,

A complexidade atrai a estratégia. Só a estratégia permite avançar no incerto e no aleatório. A arte da guerra é estratégica porque é uma arte difícil que deve responder não só à incerteza dos movimentos do inimigo, mas também à incerteza sobre o que o inimigo pensa, incluindo o que ele pensa que nós pensamos. A estratégia é a arte de utilizar as informações que aparecem na ação, de integrá-las, de formular esquemas de ação e de estar apto para reunir o máximo de certezas para enfrentar a incerteza. (Morin, 1996, p. 191-192)

Assim, enquanto que a ideia de programa se caracteriza por um modelo rígido, no qual tudo se faz por automatismo, prescindindo, portanto, de reflexão, a de estratégia é flexível, elabora um ou vários cenários, preparando-se, desde o início, para integrar o novo e o inesperado que surja em uma dada organização – em nosso caso, os grupos de pesquisa –, modificando e/ou enriquecendo as ações (Morin, 2006, p. 90).

Com tais considerações, entendemos ter oferecido ao pesquisador e grupos de pesquisas emergentes algumas das questões epistemológicas que reputamos fundamentais como ponto de partida para nós – investigadores de formação disciplinar que buscamos trilhar novos caminhos, que buscamos vivenciar novas aventuras metodológicas – tomarmos fenômenos complexos como novos problemas e objetos de investigação, exercitarmos, enfim, o pensamento complexo, quer interdisciplinar ou transdisciplinar. Assim, sem as amarras do método visto como ação programática, mas guiado por princípios, buscamos inscrever-nos em novos contextos investigativos – a exemplo dos grupos de pesquisa – como sujeitos autônomos em nossos processos de conhecimento, em uma relação próxima com nossos problemas ou objetos de pesquisa, contextos nos quais nos é permitido ousar e escolher caminhos, métodos, estratégias

gias de trabalho cujos produtos contribuirão para a constituição e a consolidação desses novos campos de conhecimento em construção que, embora mantenham distinção, encontram-se estreitamente relacionados: a complexidade, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade.

Diante disso, consideramos relevante apresentar, ao buscarmos finalizar essas nossas reflexões acerca das possibilidades e desafios ao trabalho interdisciplinar e também transdisciplinar em grupos de pesquisa, a ideia trazida por Henri Atlan, que vai ao encontro das colocações de Morin para o emprego do método da complexidade como estratégia para pensarmos nossos caminhos interdisciplinares e transdisciplinares. Trata-se da ideia relativa à sua preocupação em aplicar o princípio da complexidade pelo ruído a uma teoria da aprendizagem (Atlan, 1992), levando em conta a concepção central de sistema aberto, que caracteriza o pensamento complexo e a perspectiva desse autor.

Para Atlan, nas propriedades daquilo que pode ser considerado como um sistema auto-organizador, a concepção de um processo de aprendizagem vai na direção de um tipo de aprendizagem "não dirigida". Trata-se, portanto, de um processo diferente daqueles tradicionais, representativos das visões funcionalista e positivista de simples incorporação de conteúdos, como se nossa mente fosse uma tábula rasa sempre pronta para a mera impressão de informações. Para esse autor, "a aprendizagem não dirigida é própria dos sistemas auto-organizadores, daí permitir a integração aparentemente paradoxal do radicalmente novo, e assim contribuir, entre os adultos, para a criação das culturas" (Atlan, 1992, p. 12).

Dessa forma, ao afirmar que "na ordem do pensamento, a aprendizagem não dirigida encontra-se em ação na pesquisa intelectual e artística", consideramos que Atlan (1992, p. 12) nos aponta a importância de que grupos de pesquisas interdisciplinares e transdisciplinares estejam norteados por esse tipo de diretriz pedagógica básica nos processos de investigações levados à cabo, independentemente da forma como o método da complexidade esteja operando em termos da inteligência dos pensamentos compartilhados de seus membros.

Trata-se, em suma, de buscarmos trabalhar com a inter e a transdisciplinaridade imersos nas tramas da complexidade, identificando possibilidades e acolhendo, em nossos processos investigativos, os desafios da incerteza na inovação do conhecimento, na perspectiva de contribuirmos para o avanço dessas novas áreas de conhecimento em construção. Entendemos, portanto,

que, nesse processo, a nossa nova formação encontra, nos grupos de pesquisa, o lócus privilegiado para a complexa tecelagem de nosso próprio aprendizado, tendo em vista a necessidade de nos emanciparmos, como sujeitos do conhecimento, das amarras do pensamento positivista e nos habilitarmos, conforme nos sinaliza Alvarenga (2012), na ciência de passarmos e transpassarmos nossas tradicionais fronteiras disciplinares de conhecimento.

Finalmente, o que podemos perceber dessas nossas reflexões é o quanto pensar em inovação no campo da ciência contemporânea pelos caminhos interdisciplinares e também transdisciplinares implica pensar na formação de nossos alunos nos bancos escolares, desde a idade mais tenra, mas, focando, em especial, nossos graduandos e pós-graduandos, tendo em vista que a aquisição de um novo modo de pensar a realidade, como afirma Morin (2006, p. 77), é "o produto de todo um desenvolvimento cultural, histórico, civilizatório", no qual a educação ocupa papel essencial e a partir do qual novas visões e novas concepções podem emergir e passar a povoar um mundo que se abre para suas matizes, para sua complexidade.

DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS À ABERTURA DE QUESTÕES

Antes de concluir, ao buscarmos refletir sobre a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade nas tramas da complexidade, o que descobrimos, em termos de considerações finais, é a riqueza que representa nos aventurarmos pelos caminhos do pensamento complexo, buscando passar e transpassar as nossas fronteiras disciplinares de origem, uma vez que se coloca, na ordem do dia, o convite a uma abertura maior de todos nós frente aos limites e alcance de nossos conhecimentos quando circunscritos a sistemas fechados.

Assim, gostaríamos de finalizar trazendo algumas questões que consideramos relevantes diante do desejo de cada um de nós de emprendermos um novo caminho na busca de práticas de pesquisas inter e transdisciplinares, considerando a abordagem de fenômenos complexos.

Esse processo consiste em:

- Buscamos adquirir nas nossas práticas de pesquisa e também nas inovações tecnológicas, o que é divulgado amplamente na literatura especializada, ou seja, uma atitude inter e transdisciplinar, atitude essa que passa necessariamente pela ideia de repensarmos o nosso próprio pensar tendo em vista que fomos e somos socializados na tradição disciplinar.

- Estabelecermos novos tipos de relações com nossos objetos de pesquisa, em função dos nossos temas e problemas de investigação, tendo como horizonte a perspectiva dialógica que faz repensar e ir além da visão determinística da ciência "clássica".
- Buscarmos instrumentalizar-nos, a partir de leituras de diferentes naturezas, de nossa organização em grupos de estudo e de pesquisa, de nossa participação em congressos, seminários, oficinas, encontros, grupos de trabalho, listas *on-line* etc. para troca de experiências na interlocução constante com outros profissionais e grupos de pesquisas, nesses espaços.
- Abrir-nos para o enfrentamento teórico e metodológico de novos problemas de pesquisa que se colocam nas fronteiras ou entre as fronteiras disciplinares, assim como para além das fronteiras, buscando aprender a fazer novas perguntas de partida para investigações inovadoras, desafiadoras, que nos conduzam para além do paradigma ou de perspectivas teórico-metodológicas que tradicionalmente esposamos.
- Realizarmos um diálogo mais estreito com as filosofias e as histórias das ciências – novas e tradicionalmente constituídas (das ciências naturais em geral, da física, da biologia, das ciências sociais, da matemática, da lógica etc.) – em suas diferentes vertentes, além da sociologia e da psicologia do conhecimento, buscando refletir criticamente sobre possibilidades e limites do conhecimento, com a finalidade de abrir novos espaços de reflexão entre filosofia e ciência com vistas à criação e à inovação teórica e metodológica nas pesquisas interdisciplinares e transdisciplinares que se nos descortinam.
- Identificarmos diferentes tipos de contribuição da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, quer em termos da pesquisa empírica, científica, quer metateórica, com vistas a identificarmos melhores caminhos a percorrer diante dos desafios a que nos colocamos como educadores e pesquisadores no contexto da ciência contemporânea.
- Revermos nossos valores em relação à ciência e à tecnologia, colocando-as como um meio, como um novo valor a serviço do homem e da natureza (planeta Terra), mantendo uma atitude ética em relação às implicações que seus avanços possam gerar.
- Finalmente, inovarmos, principalmente quando na condição de mestres, na organização do ensino em geral, e da graduação e da pós-graduação de nossos programas, em especial, de maneira a contemplar de fato a formação interdisciplinar, transdisciplinar e humanista de nossos alunos, seja em relação à profissionalização, seja à docência ou à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinaridade e o paradigma pós-disciplinar na saúde. *Saúde e Sociedade*. v. 14, n. 3, p. 30-50, 2005.
- ALVARENGA, A.T. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: reflexões sobre a ciência de passar e transpassar fronteiras do conhecimento. São Paulo, 2012. 293p. Tese (Livre Docência). Faculdade de Saúde Pública da USP.
- _____. Prefácio. In: ALVAREZ, A.M.S. *Transformações humanas: encontros, amor ágape e resiliência*. São Paulo: Educ/Edusp/Fapesp, 2011, p. 5-9.
- ALVARENGA, A.T. et al. Congressos internacionais sobre transdisciplinaridade: reflexões sobre emergências e convergências de ideias e ideais na direção de uma nova ciência moderna. *Saúde e Sociedade*. v. 14, n. 3, p. 9-29, 2005.
- ALVARENGA, A.T. et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da Interdisciplinaridade In: PHILIPPI Jr, A.; SILVA NETO, A.J. (org.). *Interdisciplinaridade em Ciência, tecnologia & inovação*. Barueri: Manole, 2011, p. 3-68.
- ALVAREZ, A.M.S. *Transformações Humanas: Encontros, amor ágape e resiliência*. São Paulo: Educ/Edusp/Fapesp, 2011.
- APOSTEL, L. et al. (org.). *L'interdisciplinarité – problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*. In: *Seminaire sur L'Interdisciplinarite*. Nice, 1972, p. 145-89.
- ARDOINO, J. A complexidade. In: JORNADAS TEMÁTICAS. *A religação dos saberes: o desafio do século XXI – idealizadas e dirigidas por Edgar Morin*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 548-558.
- ATLAN, H. *Entre o cristal e a fumaça: ensaio sobre a organização do ser vivo*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.
- AYALA, F.J.; DOBZHANSKI, T. *Estudios sobre La filosofía de la biología*. Barcelona: Ariel, 1983.
- BERTALANFFY, F.V. *Teoria Geral dos Sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BOLTANSKI, L. *L'amour et la justice comme compétences: trois essais de sociologie de l'action*. Paris: Métailié, 1990.
- CIURANA, E.R. Complexidade: elementos para uma definição. In: CARVALHO, E.A.; MENDONÇA, T. *Ensaio de Complexidade 2*. Porto Alegre: Sulina, 2003, p. 48-63.
- ÉRDI, P. *Complexity explained*. Berlin: Springer, 2008.
- FEIGL, H. A visão "ortodoxa" das teorias: comentários para defesa assim como para crítica. *SCIENTIA Studia*. v. 2, n. 2, p. 265-277, 2004.
- FIEDLER-FERRARA, N. Literatura e complexidade. In: CASTRO, G. et al. (org.). *Ensaio de Complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 1997, p.75-89.
- FORTIN, R. *Compreender a complexidade: introdução ao método de Edgar Morin*. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.
- GROTBERG, E.H. *Guía de promoción de la resiliencia en los niños para fortalecer el espíritu humano*. La Haya, Fundación Bernard van Leer (Informes de Trabajo sobre el Desarrollo de la Primera Infancia, 18), 1996
- GUSDORF, G. Passe, présent, avenir de la recherche interdisciplinaire. *Revue Internationale des Sciences Sociales*, v. 29, n. 4, p. 627-49, 1977.

Objeto, método e finalidade da interdisciplinaridade

Américo Sommerman, *Filósofo, Cetrans*

INTRODUÇÃO

Para clarear as definições atuais dos conceitos de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade, realizamos, recentemente, uma ampla pesquisa (quantitativa e qualitativa) sobre eles nos campos da educação, da saúde e do ambiente (Sommerman, 2012).

Nas partes quantitativas dessa pesquisa – nas quais buscamos esses dois termos em artigos científicos e em livros –, pudemos comprovar o aparecimento do substantivo *interdisciplinarity* em livros, em 1874 e do adjetivo *interdisciplinary*, em 1890. No entanto, a pesquisa em artigos científicos mostrou que um número mais significativo dessas publicações, que trazem o adjetivo *interdisciplinary* no título ou no resumo, é verificado apenas na década de 1970, crescendo muito nas décadas seguintes. Em relação ao substantivo *interdisciplinarity*, o seu aparecimento só começa, de fato, no cerne da reflexão científica, na década de 1980, crescendo gradualmente nas décadas seguintes.

As partes qualitativas e teórico-metodológicas dessa pesquisa foram realizadas em artigos científicos nas áreas da educação, da saúde e do ambiente de autores e em eventos internacionais que são considerados como referências para as definições atuais desses dois conceitos. É a partir dos resultados que encontramos, então, o que pretendemos, no presente capítulo, deixar mais claro o "quê", o "como" e o "porquê" da interdisciplinaridade, ou seja, seu objeto, seu(s) método(s) e sua finalidade. Deixamos para o Capítulo 2 a realização de um trabalho análogo sobre o conceito de "transdisciplinaridade", que, conforme pudemos constatar, também já encontra definições bastante claras nessas três áreas.

1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE (NICE, 1970) E A OBRA CLÁSSICA QUE DELE RESULTOU

Começaremos com um evento que foi marcante não apenas para o início do aprofundamento das reflexões sobre o conceito de interdisciplinaridade nos meios acadêmicos, mas também para a entrada do conceito de transdisciplinaridade no âmbito dessas reflexões: o I Seminário Internacional sobre a Pluridisciplinaridade e a Interdisciplinaridade, realizado na Université de Nice, França, de 7 a 12 de setembro de 1970, organizado pelo Centro para a Pesquisa e a Inovação (Ceri), uma das divisões principais da direção da educação da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE)¹. Esse evento foi patrocinado pelo Ministério da Educação francês e pela OCDE. O seminário, que proporcionou toda uma efervescência ao redor de conceitos, teorias e práticas que propunham a articulação de disciplinas e saberes, foi um dos momentos mais marcantes para as reflexões teóricas e epistemológicas a respeito dos conceitos de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na ciência e na educação.

Como já destacamos em um trabalho anterior (Alvarenga et al., 2011, p. 31-32), a importância desse seminário deveu-se não só à importância das instituições envolvidas e à qualidade de seus participantes (Jean Piaget, Erich Jantsch, Guy Michaud, Léo Apostel, Heinz Heckhausen, Marcel Boisot, André Lichnerowicz

1 A OCDE foi criada em 30 de setembro de 1961, sucedendo à Organização para a Cooperação Econômica Europeia, criada em 16 de abril de 1948. Sua sede é na França e reúne atualmente 34 países, quase todos países economicamente desenvolvidos, de modo que produzem, juntos, mais da metade de toda a riqueza do mundo e influenciam-se mutuamente quanto à sua política econômica e social.

etc.)², mas aos objetivos por ele propostos, às pesquisas realizadas pelos organizadores antes do evento sobre a teoria e a aplicação interdisciplinar e à publicação, que podemos chamar de clássica, que dele resultou (Apostel et al., 1973).

Os objetivos por ele propostos (Apostel et al., 1973, p. 13-14), enunciados no documento da OCDE – CERI/HE/CP/70.10 –, foram os seguintes:

- Analisar o papel da pluri e da interdisciplinaridade e seu lugar em uma universidade que responda às necessidades da sociedade moderna.
- Clarificar os conceitos de pluridisciplinaridade, de interdisciplinaridade e mesmo de transdisciplinaridade à luz de uma reflexão epistemológica.
- Analisar os objetivos de uma formação pluri e interdisciplinar.
- Estudar os meios para isso.
- Confrontar e emular as experiências dos diversos países membros da OCDE.
- Organizar a coleta, a triagem e a difusão da informação sobre a interdisciplinaridade.
- Prever colóquios futuros sobre a interdisciplinaridade.
- Avaliar experiências interdisciplinares.
- Propor novos modelos universitários.
- Produzir relatórios e publicações sobre a interdisciplinaridade e sobre os problemas que esse conceito levanta.

Vale ressaltar aqui, para o prosseguimento de nossas reflexões, que duas reuniões preparatórias desse seminário de Nice, realizadas em dezembro de 1969 e fevereiro de 1970, deram origem a dois documentos, cujas constatações foram (Apostel et al., 1973, p. 9-13):

- Documento CERI/HE/CP/70.01:
 - O ensino e a pesquisa interdisciplinares constituem pontos-chave de inovação nas universidades.
 - A introdução dessa inovação encontra enormes dificuldades, mesmo nas universidades novas.
- Documento CERI/HE/CP/70:
 - De um lado, esse documento trata da questão do papel e da função da universidade no âmbito da nova sociedade e, de outro, de “certo núme-

² A lista completa dos 57 participantes, delegados de 21 países membros da OCDE, pode ser encontrada na publicação que resultou do seminário: Apostel et al. (1973, p. 327-332).

ro de questões relativas à interdisciplinaridade em *relação* com as funções da universidade". Indica ainda o papel importante da interdisciplinaridade em diversos campos da universidade:

- A formação geral.
- A formação profissional.
- A formação de pesquisadores e a pesquisa.
- A educação permanente.
- Além disso, justifica sua importância nesses quatro campos.

Os participantes da segunda reunião chegaram a três conclusões:

- A necessidade de uma reflexão aprofundada sobre os conceitos de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade.
- A necessidade da distribuição de um questionário sobre as atividades interdisciplinares de ensino e de pesquisa entre os países membros da OCDE.
- A necessidade de desenvolver o primeiro ponto do documento CERI/HE/70.03: papel e função da universidade.

O primeiro balanço que os *experts*³ fizeram dos resultados da primeira pesquisa realizada para dar subsídios à OCDE e ao seminário ("Estudo sobre as atividades interdisciplinares de ensino e de pesquisa nas universidades") apontou para: "a importância do problema e de seu significado para a inovação no interior dos sistemas universitários"; "a extrema complexidade e dificuldade da questão, uma vez que as primeiras experiências analisadas no nível de três países (Alemanha, França e Reino Unido) provocaram uma impressão geral de impasse"; a extrema diversidade das experiências interdisciplinares relatadas; e a dificuldade que os professores e pesquisadores que participaram da pesquisa tiveram para distinguir os conceitos de multi, pluri, inter e transdisciplinaridade (Apostel et al., 1973, p. 25-26).

Esse primeiro balanço foi responsável pela realização da segunda pesquisa ("Estudo, sob a forma de um questionário, destinado a coletar as informações

3 Ver a lista com os nomes e instituições dos sete professores que foram convidados pelo CERI e pela OCDE para constituir esse grupo de *experts* sobre essa temática na p. 25 da publicação que resultou desse seminário: Apostel et al. (1973) ou no Anexo A da pesquisa (Sommerman, 2012, p. 1271).

e as opiniões concernentes às diversas atividades interdisciplinares”), cuja finalidade era trazer subsídios ainda mais consistentes para as reflexões a serem realizadas alguns meses mais tarde, durante o seminário de Nice. Essa pesquisa era maior do que a primeira (Apostel et al., 1973, p. 26) e trazia, na página de rosto de suas 43 páginas, o glossário com definições iniciais distinguindo esses quatro termos. Esse segundo questionário foi respondido por 230 grupos, de diversas universidades e de vários países. Três foram os grandes temas que emergiram como resposta quanto à relevância das atividades interdisciplinares: a unidade do saber, a unidade da prática e a unidade da pessoa ou do sujeito (Apostel et al., 1973, p. 73).

O maior grau de consenso entre os participantes do seminário de Nice foi que “a crescente complexidade dos problemas enfrentados pelas sociedades modernas” e a grande velocidade das mudanças “exigem políticas científicas que fomentem o trabalho e a pesquisa interdisciplinar” (Berger, 1973, p. 74). Isso fez com que, a partir de então, a Unesco e a OCDE passassem a apoiar e a promover debates, seminários e colóquios de caráter internacional para suscitar mais reflexões a respeito da pluridisciplinaridade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade.

Como afirmamos, em Alvarenga et al. (2005), além da proposta de aprofundamento da discussão teórica e de aplicação dos dois termos que estão no seu título – pluri e interdisciplinaridade –, esse seminário sugeriu também a reflexão sobre o termo “transdisciplinaridade”. Na página de rosto do segundo e grande questionário que seus organizadores enviaram a professores e pesquisadores responsáveis por atividades interdisciplinares das universidades dos países membros da OCDE⁴ (Apostel et al., 1973, p. 26), foi colocado um glossário com os seguintes conceitos (Apostel et al., 1973, p. 23-24): disciplina, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Eis a tradução desse glossário e das frases que o antecedem na publicação citada:

Precisemos simplesmente que se trata aqui de proposições provisórias e de um esforço de clarificação terminológica e conceitual. Essas distinções e essas definições foram estabelecidas por G. Michaud. C.C. Abt as reformulou para poder colocá-las no início do questionário que nós analisamos:

⁴ Naquele momento, os países membros eram: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Luxemburgo, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Suécia, Suíça e Turquia. Em 2007, passaram a ser membros também: Chile, Eslovênia, Estônia, Israel e Rússia.

Disciplina: Conjunto específico de conhecimentos que têm suas características próprias no plano do ensino, da formação, dos mecanismos, dos métodos e das matérias.

Multidisciplinar: Justaposição de disciplinas diversas, às vezes sem relação aparente entre si. Ex.: música + matemática + história.

Pluridisciplinar: Justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas em áreas do conhecimento. Ex.: área científica: matemática + física, ou área das letras: francês + latim + grego.

Interdisciplinar: Interação existente entre duas ou mais disciplinas: essa interação podendo ir da simples comunicação de ideias até a integração mútua dos *conceitos* diretores, da *epistemologia*, da *terminologia*, da *metodologia*, dos *procedimentos*, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino a elas relacionados. Um grupo interdisciplinar se compõe de pessoas que receberam uma formação em diferentes áreas dos conhecimentos (disciplinas) tendo cada uma conceitos, métodos, dados e termos próprios.

Transdisciplinar: Colocação em ação de uma axiomática comum a um conjunto de disciplinas (ex.: a antropologia considerada como "a ciência do homem e de suas obras" conforme a definição de Linton). (Apostel et al., 1973, p. 23-24)

Esses três últimos termos (Alvarenga et al., 2011), pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, passam, de modo articulado, a partir de então e até o presente momento, a representar um novo horizonte de possibilidades para o tratamento diferenciado de problemas complexos e de busca de superação dos limites do conhecimento centrado, de maneira exclusiva, no paradigma da separação entre as disciplinas.

As definições de multidisciplinaridade ("justaposição de disciplinas diversas, às vezes sem relação aparente entre si") e de pluridisciplinaridade ("justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas em áreas do conhecimento"), estabelecidas nesse glossário por G. Michaud e C.C. Abt a pedido da OCDE, continuam muito semelhantes às que pudemos encontrar entre a maioria dos autores que têm tratado desse tema (Sommerman, 2006, p. 61). Portanto, há certo consenso na comunidade acadêmica a respeito desses dois conceitos.

No que diz respeito aos conceitos de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade, na pesquisa que realizamos recentemente (Sommerman, 2012) pudemos constatar que, nas áreas da educação, da saúde e do ambiente, as definições de ambos avançaram durante as décadas de 1990 e 2000 em relação às que foram propostas nesse seminário de Nice, em 1970, por Piaget, Jantsch, e Michaud e Abt. Essa questão será retomada no final do capítulo.

Durante esse seminário, vários conferencistas, como Jean Piaget, Erich Jantsch, André Lichnerowicz, Marcel Boisot e Heinz Heckhausen, propuseram diferentes definições desses três conceitos. Apresentaremos, em seguida, as

que foram propostas por Piaget e Jantsch, que se tornaram as mais influentes até o início dos anos de 1990.

Voltemos agora à definição de interdisciplinaridade que Michaud e Abt elaboraram para o cabeçalho do segundo grande questionário que a OCDE enviou aos professores e pesquisadores responsáveis por atividades interdisciplinares nas universidades dos países membros em maio e junho de 1970, com a finalidade de dar subsídios ao seminário na Université de Nice, em setembro de 1970:

Interdisciplinar: Interação existente entre duas ou mais disciplinas: essa interação pode ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos *conceitos* diretores, da *epistemologia*, da *terminologia*, da *metodologia*, dos *procedimentos*, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino a ela relacionado. Um grupo interdisciplinar se compõe de pessoas que receberam uma formação nos diferentes campos do conhecimento (disciplinas), cada um deles tendo conceitos, métodos, dados e termos próprios. (Apostel et al., 1973, p. 23-24)

Partiremos dessa definição "clássica" e será comparada com as definições dadas por diversos autores naquele seminário e nas décadas seguintes, a fim de verificarmos também o avanço das reflexões sobre esse conceito e termos respostas mais claras do "quê", do "como" e do "porquê" da interdisciplinaridade.

A DEFINIÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE DADA POR JEAN PIAGET EM 1970

Como primeiro autor para este contraponto e para este aprofundamento, tomaremos o biólogo, psicólogo, geneticista, epistemólogo e educador suíço Jean Piaget (1896-1980). Ele começou o artigo da sua conferência em Nice (no qual propôs, pela primeira vez, suas definições para os conceitos de multidisciplinar, interdisciplinaridade e transdisciplinar) fazendo uma análise atual das ciências experimentais (Piaget, 1973). Segundo ele, elas suscitam o problema geral que dá sentido à interdisciplinaridade. Observou que, com o positivismo, a realidade foi inevitavelmente fragmentada em muitos territórios mais ou menos separados ou em estágios superpostos correspondentes a campos bem delimitados das disciplinas científicas. Nesse âmbito do positivismo, as disciplinas apenas analisam os fenômenos observáveis, os descrevem, os mensuram e os relacionam, levando à descoberta de leis mais ou menos especiais ou gerais, mas recusando-se a buscar as causas dos fenômenos.

Observemos que esse tipo de finalidade, para a ciência moderna, corresponde exatamente à que foi proposta por Galileu e por Newton. A partir

dessa perspectiva, as disciplinas mais complexas se apoiam nas descrições e nas leis das ciências mais fundamentais, mantêm algumas características próprias que não podem ser reduzidas às disciplinas de base, mas que dependem totalmente das leis das disciplinas "inferiores" – como se as leis específicas encontradas pelas disciplinas mais complexas ou superiores pudessem ser explicadas simplesmente pela sua redução pelas leis mais gerais das disciplinas fundamentais (um exemplo disso foi o esforço de Maxwell para reduzir o eletromagnetismo ao mecanicismo).

Piaget afirmou que essa posição positivista excluía qualquer pesquisa interdisciplinar, pois o princípio dessa pesquisa é contrário à ideia positivista de que há fronteiras naturais que separam as diversas categorias observáveis e, portanto, as disciplinas. As teorias contemporâneas relativas às experiências em escalas cosmológicas, em escalas microfísicas e relativas às conquistas cada vez maiores da dedução matemática conduziram à descoberta fundamental das estruturas, e essas estruturas mostram, ao contrário, como tais fronteiras são subjetivas. Pois se, por um lado, é possível explicar as estruturas pelas suas manifestações observáveis, por outro lado, enquanto sistema, elas só podem ser explicadas por dedução, porque as ligações no interior do sistema não são observáveis em si mesmas. Para ele, as consequências disso eram claras:

Nada nos obriga mais a fragmentar o real em compartimentos estanques ou em estados simplesmente superpostos correspondentes às fronteiras aparentes das nossas disciplinas científicas e tudo nos obriga, ao contrário, a nos engajar na investigação a respeito das interações e dos mecanismos comuns. A interdisciplinaridade deixa assim de ser um luxo ou um produto de ocasião para tornar-se a condição mesma do progresso das pesquisas. A fortuna relativamente recente das tentativas interdisciplinares não nos parece, portanto, devida ao acaso das modas nem (ou não apenas) às imposições sociais, que colocam problemas cada vez mais complexos, mas a uma evolução interna das ciências sob a dupla influência das necessidades de explicação, ou seja, do esforço para completar mediante "modelos" causais a simples legalidade, e do caráter cada vez mais estrutural (no sentido matemático do termo) que tais modelos assumem. (Piaget, 1973, p. 133)

Na sequência do artigo, Piaget mostrou como todas as ciências, com esses dados novos, passavam a comportar diferentes níveis de conceitualização ou de estruturação, de modo que todas as disciplinas precisavam elaborar sua própria epistemologia, a fim de caracterizar essas relações entre os modelos utilizados e os diferentes níveis dos fenômenos observados. Por isso e tam-

bém por causa das necessárias comparações das relações entre o sujeito e os objetos, a epistemologia de uma disciplina se mostraria solidária àquelas das disciplinas vizinhas. Em seguida, mostrou as considerações interdisciplinares que decorrem mesmo das relações epistemológicas entre as ciências dedutivas (lógica e matemática) e as outras disciplinas; depois, das considerações interdisciplinares entre as ciências humanas e sociais; e depois, destas com as ciências da natureza.

Concluiu dizendo que, se no final dos argumentos apresentados, alguém quisesse extrair "algumas conclusões sobre a natureza da interdisciplinaridade", seria levado a distinguir três níveis, conforme a interação entre os componentes das disciplinas:

O patamar inferior poderia ser chamado 'multidisciplinar' e é encontrado quando a solução de um problema requer informações tomadas de duas ou mais ciências ou setores do conhecimento, mas sem que as disciplinas que dão sua contribuição para aquela que as utiliza sejam modificadas ou enriquecidas.

Esse patamar constituiria, muitas vezes, o ponto de partida dos trabalhos de uma equipe de pesquisadores que têm um objetivo interdisciplinar. Eles, normalmente, começariam com uma troca de informações mútuas e simplesmente cumulativas (mas sem verdadeiras interações), antes de ultrapassarem esse primeiro patamar.

Entretanto, Piaget observou também que há tipos de problemas em determinados campos que sempre se manterão no patamar multidisciplinar. É nesse ponto que o autor propõe sua definição de interdisciplinaridade:

Nós reservamos, ao contrário, o termo interdisciplinaridade para caracterizar um segundo nível, no qual a colaboração entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, a certa reciprocidade nas trocas, de tal modo que haja um total enriquecimento mútuo. (Piaget, 1973, p. 142)

E, para o epistemólogo suíço, a forma mais simples de estabelecer essa ligação interdisciplinar é a percepção do isomorfismo, a correspondência de forma entre as estruturas das diferentes disciplinas em diálogo, ou seja, "quando especialistas de dois campos diferentes percebem que suas análises acabam por revelar estruturas semelhantes, o detalhe dessas análises em um desses campos sendo então suscetível de esclarecer a outra" (Piaget, 1973, p. 142). Veremos adiante que, para todos esses autores de referência, a busca desses isomorfismos ou de um fundamento comum que atravessa as diferen-

tes disciplinas em diálogo é um dos instrumentos metodológicos mais fortes da interdisciplinaridade.

A DEFINIÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE DADA POR ERICH JANTSCH EM 1970

Outro autor que influenciou fortemente as definições do conceito de interdisciplinaridade e de transdisciplinaridade desde a década de 1970 foi o astrofísico austríaco Erich Jantsch. No artigo "*Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation*" ["Em direção à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade no ensino e na inovação"], publicado por Apostel et al. (1973) no livro que resultou do seminário de Nice em 1970, Jantsch começou se colocando ao lado de Piaget na posição de combater o positivismo ainda reinante na ciência universitária e na estrutura universitária. Em seguida, partindo da ampliação da extensão do conceito de "sistema" (mais geral do que o de "estruturas") do campo biológico e do campo social à ciência em geral – extensão esta que foi indicada por Piaget –, bem como da noção nova de que as interações estruturais é que devem ser o novo centro das atividades científicas (como preconiza a teoria geral dos sistemas), ele se posicionou entre aqueles que consideram que a ciência, o ensino e a inovação constituem um sistema integrado, com objetivos sociais claros.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que são conceitos de interação, tornam-se noções-chave para a estruturação de uma universidade nova, muito mais adequada para um mundo em mutação em face dos efeitos degradantes da tecnologia sobre a vida da cidade e sobre o meio ambiente, e que são decorrentes, justamente, dos processos de decisão de um pensamento linear, de curto prazo, fragmentador e passivo dos "homens de ciência".

É nesse sentido que, para Jantsch, o sistema ciência-ensino-inovação deveria ajudar a construir uma sociedade nova, com instituições novas, e a universidade deveria interagir mais com outras instâncias do sistema social, tornando-se um centro estratégico para essas transformações. Por isso, as disciplinas não deviam ser organizadas como um sistema *a priori*, mas para atender a uma finalidade. Assim, a interdisciplinaridade constituiria um princípio de organização e coordenação para que dois níveis diferentes do sistema ensino-inovação tendessem para essa finalidade e extrairia uma axiomática comum dos conceitos e configurações distintos das diferentes disciplinas em interação nesses dois níveis.

Jantsch definiu um sistema ciência-ensino-inovação estruturado em quatro níveis, tendo, na base, as ciências da natureza ou explicativas e, no topo, as ciências humanas ou compreensivas. A interdisciplinaridade coordenaria as interações entre dois níveis contíguos do sistema, e a transdisciplinaridade coordenaria todos os quatro níveis. Vamos concluir o resumo desse seu influente artigo com a definição que ele propôs para o conceito de interdisciplinaridade:

Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas, definida no nível ou subnível hierárquico imediatamente superior, o que introduz uma noção de finalidade; a interdisciplinaridade *teleológica* se coloca entre o nível empírico e o nível pragmático; a interdisciplinaridade *normativa* se coloca entre o nível pragmático e o nível normativo; a interdisciplinaridade *objetivizada* se coloca entre o nível normativo e o nível dos objetivos. (Jantsch, 1973, p. 108)

No esquema de Jantsch, o *nível empírico* é constituído pelas ciências explicativas: ciências físicas, ciências da vida, ciências psicológicas; o *nível pragmático* é constituído pelas tecnologias da física, as tecnologias da biologia e as tecnologias provenientes de outras ciências; o *nível normativo* é constituído pelo direito, pelas ciências ecossistêmicas e pela ciência macroeconômica; o *nível dos objetivos* é constituído pela filosofia, pelas artes, pela religião. Cada um desses níveis, segundo Jantsch, tem uma linguagem de organização. No nível empírico, essa linguagem é a lógica; no nível pragmático, é a cibernética; no nível normativo, é a planificação; no nível dos objetivos, é a antropologia. Por isso, a interdisciplinaridade teleológica procuraria extrair uma linguagem comum e princípios comuns entre a linguagem lógica do nível empírico e a linguagem cibernética do nível pragmático; a interdisciplinaridade normativa procuraria fazer o mesmo entre a linguagem cibernética do nível pragmático e a linguagem da planificação do nível normativo; e a interdisciplinaridade objetivizada buscaria fazer o mesmo entre a linguagem da planificação do nível normativo e a linguagem antropológica do nível dos objetivos.

Além das definições de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, Jantsch propôs definições para a multidisciplinaridade, para a pluridisciplinaridade e para o que ele chamou de "disciplinaridade cruzada". Resolvemos enunciá-las aqui porque serão úteis na sequência das nossas reflexões para a clarificação do "quê", do "como" e do "porquê" da interdisciplinaridade:

Multidisciplinaridade: Gama de disciplinas que são propostas simultaneamente, mas sem fazer aparecer explicitamente as relações que podem existir entre elas.

Pluridisciplinaridade: Justaposição de disciplinas diversas, situando-se normalmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de maneira a destacar as relações existentes entre elas.

Disciplinaridade cruzada: Axiomática de uma única disciplina imposta a outras disciplinas do mesmo nível hierárquico, o que cria uma polarização rígida das disciplinas em direção à axiomática própria a uma disciplina. (Jantsch, 1973, p.108)

Vemos que as definições de Jantsch foram próximas daquelas propostas por G. Michaud e C.C. Abt para o segundo questionário elaborado pela OCDE.

AS CONTRIBUIÇÕES DE JULIE THOMPSON KLEIN NA DÉCADA DE 1990 PARA A COMPREENSÃO DA HISTÓRIA, DA TEORIA, DO CONCEITO E DO MÉTODO DA INTERDISCIPLINARIDADE

Outra referência para o aprofundamento da temática deste capítulo é a clarificação do objeto (o “quê”), do método (o “como”) e da finalidade (o “porquê”) da interdisciplinaridade. Julie Thompson Klein, professora do Departamento de Ciências Humanas da Wayne State University, ex-presidente da Association for Integrative Studies (AIS), ex-editora da revista *Issues in Integrative Studies*, publicou algumas obras fundamentais sobre a interdisciplinaridade, entre as quais *Interdisciplinarity: history, theory & practice* (1990). Nessa obra, aprofundou o histórico do surgimento desse conceito, das várias teorias e contextos que levaram à sua emergência e os mais diversos campos da sua prática.

Klein apontou para duas correntes dominantes a respeito do conceito de interdisciplinaridade: aqueles que o consideram um conceito teórico e aqueles que o consideram muito mais um conceito prático ou instrumental. Porém, ambas dão as mesmas duas justificativas para a utilização desse conceito: a necessidade ou a complexidade. É interessante citar aqui, mas apenas de passagem, que Allen F. Repko (2008, p. 17-18) propõe a existência não de duas, mas de três formas principais de interdisciplinaridade: instrumental, conceitual e crítica, às quais voltaremos, pois essas três formas principais indicadas por Repko mostram-se bastante heurísticas para nossa reflexão.

Antes de propor, no final desse seu livro, sua própria definição de interdisciplinaridade (que apresentaremos em seguida), Klein fez uma recapitulação breve das definições de multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (1990, p. 56-73). Quanto ao conceito de multidisciplinaridade, Klein observou que a maioria dos autores concordava que se trata de uma “simples justaposição de disciplinas”, havendo adição e não integração.

Quando surge um “início de integração” entre disciplinas próximas, muitos teóricos chamam isso de pluridisciplinaridade.

Ao começar sua reflexão sobre o conceito de interdisciplinaridade, Klein fez uma pequena crítica à definição que a OCDE deu para esse conceito no glossário que colocou no cabeçalho do grande questionário elaborado para subsidiar o seminário de Nice. Ela observou que a primeira parte da frase de tal definição:

Interação existente entre duas ou mais disciplinas: *essa interação pode ir da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos diretores, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino a ela relacionado.* [grifo nosso]

Não se enquadra em uma definição de interdisciplinaridade, mas sim de multidisciplinaridade ou de pluridisciplinaridade. Lembrou que Piaget considerava que a interdisciplinaridade só ocorre quando há assimilação entre as disciplinas, e que Gusdorf afirmava que um verdadeiro trabalho em equipe era fundamental para a interdisciplinaridade. Klein apresentou várias outras definições menos influentes, como as de Heiz Heckhausen e de Marcel Boisot (que propõem categorizações demasiadamente complexas e pouco claras para o conceito de interdisciplinaridade), e, antes de concluir o livro, tentou descrever as características de um indivíduo interdisciplinar, a natureza do processo interdisciplinar e seu próprio conceito de interdisciplinaridade.

Segundo Klein, apoiando-se em outros autores, algumas das características do indivíduo interdisciplinar são: confiabilidade, flexibilidade, resiliência, sensibilidade aos outros, disposição para correr risco, pele grossa ou ego forte, tolerância à ambiguidade, iniciativa e criatividade, educação ampla, preferência por diversidade e por novas funções sociais e sentido de insatisfação com os limites disciplinares.

Citando William Twining (1973), Klein (1990, p.185) observou que o sucesso de um trabalho interdisciplinar depende de personalidades compatíveis, interesses comuns e um vocabulário comum e, logo depois de dar sua própria definição de interdisciplinaridade como “um processo para realizar uma síntese integradora”, sugeriu certos passos (o método) para realizá-lo:

- 1a. *definir* o problema [questão, tópico, tema];
- b. *determinar* os conhecimentos necessários, inclusive os representantes e consultores disciplinares apropriados, bem como modelos, tradições e literaturas relevantes;
- c. *desenvolver* um quadro integrativo e questões apropriadas a serem investigadas;

- 2a. *especificar* determinados estudos a serem realizados;
- b. *engajar* a "negociação dos papéis" (no trabalho em equipe)
- c. *coletar* todo o conhecimento disponível e *buscar* informações novas;
- d. *resolver* os conflitos disciplinares trabalhando para a construção de um vocabulário comum (e buscar uma aprendizagem recíproca no trabalho em equipe);
- e. *edificar* e manter a comunicação mediante técnicas integrativas;
- 3a. *cotejar* todas as contribuições e avaliar sua adequação, relevância e adaptabilidade;
- b. *integrar* as peças individuais para determinar um padrão para o relacionamento e a relevância mútuas;
- c. *confirmar* ou não confirmar a solução [resposta] proposta; e
- d. *decidir* sobre a gestão ou disposição da tarefa/projeto/cliente/currículo futuro. (Klein, 1990, p. 188-189)

Em relação a esses passos, sugeri várias técnicas integrativas úteis: encontros regulares, apresentações internas e externas ao grupo, organização e planejamento em grupo, seminários internos e externos, normas de trabalho conjuntas, educação continuada conjunta, dados comuns, coleta e análise comum dos dados, relatórios comuns dos dados, rodadas de ensino conjunto, articulação das diferenças entre os membros do time, treino em habilidade de interação em grupo, edificação da interdependência na análise de um objeto/objetivo comum, foco em um "inimigo comum" ou em um "alvo" comum, relatórios e comentários periódicos, apresentações ou artigos e publicações comuns, patentes comuns de projetos, equipamentos comuns, facilidades comuns, objetivos comuns, envolvimento do cliente/usuário/paciente/estudante, repetição de ações, utilização de técnicas de previsão qualitativa, encontros informais entre os membros da equipe, ambientes virtuais comuns e comunicações eletrônicas compartilhadas.

E propôs sua própria definição:

A interdisciplinaridade não é uma temática nem um conteúdo. É um processo para realizar uma síntese integradora, um processo que normalmente começa com um problema, uma questão, um tópico ou um tema. Indivíduos devem trabalhar para superar problemas criados pelas diferenças entre as linguagens e as visões de mundo disciplinares. (Klein, 1990, p. 188)

Essa definição de Klein é muito importante, pois mostra o avanço do conceito em relação às definições de interdisciplinaridade dadas no início da década de 1970. Assim, a interdisciplinaridade deixa de poder ser apenas uma troca ou interação (que se constitui, a partir de então, como o campo específico da pluridisciplinaridade) e passa a ser um processo para a realização de

uma síntese integradora entre saberes de duas ou mais disciplinas. Voltaremos a essa questão quando analisarmos a obra de Allen F. Repko.

A proposta que Klein fez no final do livro (sobre os passos ou do método para realizar essa síntese integradora interdisciplinar) também é da maior importância. A partir de então, o "como" da interdisciplinaridade, que ainda estava pouco claro nos anos de 1970, passou a ter contornos mais bem definidos. Veremos logo em seguida um avanço maior que a metodologia interdisciplinar conquistou a partir das contribuições dadas por Repko, no fim da década de 2000.

AS CONTRIBUIÇÕES DE ALLEN F. REPKO NO FIM DA DÉCADA DE 2000 PARA O DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DA INTERDISCIPLINARIDADE

Uma obra nos parece fundamental para as questões metodológicas (o "como") da interdisciplinaridade: *Interdisciplinary research: process and theory*, de Allen F. Repko (2008), diretor do Programa de Estudos Interdisciplinares da Escola de Assuntos Urbanos e Públicos da University of Texas. De toda a bibliografia que pudemos consultar no campo da interdisciplinaridade, essa obra de Repko é a única que, de fato, propõe uma reflexão aprofundada sobre uma metodologia para o ensino, a pesquisa e a prática interdisciplinares.

Repko inicia sua obra destacando que, se os programas interdisciplinares de graduação que começaram a ser criados ao longo das primeiras décadas do século XX eram absolutamente experimentais, desde a metade da década de 1990 eles se tornaram cada vez mais consagrados. Assim, na década de 2000, as graduações em estudos multi-interdisciplinares estavam em 13º lugar em popularidade entre as 33 áreas listadas pelo Centro Nacional de Estatísticas da Educação dos Estados Unidos, e, entre 1992 e 2002, aproximadamente 26.000 estudantes por ano receberam bacharelados em estudos multi-interdisciplinares no país (Repko, 2008, p. ix).

A constituição de estudos interdisciplinares apoiou-se em quatro tipos diferentes de crítica à disciplinarização cada vez maior da universidade desde o fim do século XIX: a crítica de que as disciplinas passaram a ser instrumentos de poder e de regulação das condutas humanas e das relações sociais (Michel Foucault); a crítica que apontava um isolamento cada vez maior das disciplinas entre si, que acabaram por constituir espécies de tribos diferentes, com culturas e línguas diferentes, incapazes de se compreenderem umas às outras; a crítica proveniente das diversas teorias cujos conceitos centrais atra-

vessavam todas as disciplinas (estruturalismo, teoria geral dos sistemas, marxismo, neomarxismo etc.); e a crítica, forte nas décadas de 1970 e 1980, proveniente dos movimentos feministas, pós-estruturalistas e pós-modernistas, que consideravam as disciplinas meras construções sociais (Repko, 2008, p. xi-xii).

No entanto, segundo Repko, desde a década de 1990, tem emergido uma nova retórica da interdisciplinaridade, segundo a qual a integração dos saberes das disciplinas é uma característica central do trabalho interdisciplinar e de que os estudos interdisciplinares só são úteis para compreender problemas complexos, e "os estudos interdisciplinares normalmente se baseiam na hipótese geralmente aceita de que as disciplinas são fundantes para a interdisciplinaridade" (Repko, 2008, p. xii-xiii).

Atualmente, de acordo com Repko, "a aprendizagem interdisciplinar é cada vez mais comum em todos os níveis acadêmicos" e os envolvidos nesses processos têm, a cada dia, maior compreensão do que ela é, pois, se as definições anteriores de interdisciplinaridade e de estudos interdisciplinares eram muito genéricas, seus sentidos se precisaram muito nas últimas décadas, mesmo não havendo ainda um consenso total a respeito do conceito (Repko, 2008, p. xi). Há um número crescente de professores e pesquisadores que reconhecem que a interdisciplinaridade é necessária para responder a perguntas complexas, resolver determinados tipos de problemas complexos e adquirir uma compreensão de temas complexos que são cada vez mais comuns e estão além da competência de uma única disciplina.

No primeiro capítulo dessa obra, Repko define o que são "estudos interdisciplinares". Para isso, define os conceitos de disciplina, as áreas ou campos disciplinares acadêmicos atuais, o conceito de interdisciplinaridade e os conceitos vizinhos de multidisciplinaridade e de transdisciplinaridade.

Ele parte da definição de disciplina como "um ramo particular de ensino ou um corpo de conhecimento cujos elementos definidores – ou seja, fenômenos, hipóteses, epistemologia, conceitos, teorias e métodos – o distinguem de outros campos do conhecimento" (Repko, 2008, p. 4) e explicita as categorias tradicionais das disciplinas, que normalmente são divididas em quatro grandes áreas: as ciências naturais (biologia ou ciências da vida, química, ciências da terra, matemática e física), as ciências sociais (antropologia, economia, ciência política, psicologia e sociologia), as humanidades (arte, história

da arte, história⁵, literatura, música, filosofia e estudos religiosos), e as profissões aplicadas (educação, engenharia e seus vários subcampos, medicina, enfermagem, assistência social, direito, administração e áreas afins, comunicação e áreas afins) (Repko, 2008, p. 4).

Ele relembra que "inter" significa "entre, através, no meio", de modo que, se "disciplinar" significa um campo específico de estudo ou de especialização, "interdisciplinar" significa "entre dois ou mais campos de estudo", significa "algo proveniente de campos de estudo". E ele pergunta o que é esse "algo". São os *insights* "a respeito de um problema específico gerado pelas disciplinas por ele interessadas" (Repko, 2008, p. 6), de modo que a ação que os educadores, pesquisadores ou práticos interdisciplinares realizam a partir desses *insights* diferentes é chamada de "integração", que "é a parte do processo de pesquisa interdisciplinar que busca reconciliar os *insights* disciplinares conflitantes" (Repko, 2008, p. 6).

Conforme Repko, o resultado dessa integração "é algo totalmente novo, distinto, à parte e além dos limites de qualquer disciplina e, assim, *aditiva* para o conhecimento" (Repko, 2008, p. 6, grifo nosso). Portanto, segundo Repko, os processos de pesquisa interdisciplinar integram os *insights* das diferentes disciplinas envolvidas e geram um conhecimento totalmente novo.

Foi justamente uma definição próxima a essa que apareceu como amplamente predominante na pesquisa qualitativa realizada em artigos científicos publicados durante a década de 2000 nas áreas da educação, da saúde e do meio ambiente (Sommerman, 2012). Ela parece sustentar a assertiva de Repko de que, nas últimas duas décadas, o sentido de interdisciplinaridade está se tornando mais preciso. E Repko propõe uma definição atual para o conceito de "estudos interdisciplinares" apoiando-se nas e sintetizando as definições anteriores de Klein e Newell (1997), da National Academy of Sciences (2005) e de Mansilla (2005):

Estudos interdisciplinares são processos desenvolvidos para responder a uma questão, resolver um problema ou abordar um tema que é muito amplo ou complexo para ser tratado adequadamente por uma única disciplina e baseiam-se nas perspectivas disciplinares e integram seus *insights* para produzir uma compreensão mais abrangente ou um avanço cognitivo. (Repko, 2008, p. 12)

É importante a observação de Repko de que os pesquisadores interdisciplinares têm concordado que a pesquisa interdisciplinar é um "processo" e

⁵ Que também faz parte das ciências sociais, quando se apoia em uma teoria e verifica hipóteses.

não um método, "pois processo permite uma flexibilidade metodológica maior". Repko define *insight* como uma "contribuição acadêmica para a compreensão clara de um problema", podendo ser produzido por um especialista disciplinar ou pelo desenrolar do processo de pesquisa interdisciplinar, que normalmente acaba produzindo um "*insight* interdisciplinar": "uma compreensão integrada e intencional do problema" (Repko, 2008, p. 12).

Em seguida, Repko define os conceitos vizinhos: multidisciplinaridade, quando as disciplinas ou os *insights* das disciplinas são colocados lado a lado, sem real integração entre elas – essa é, de fato, a definição praticamente consensual de multidisciplinaridade – e transdisciplinaridade, "aplicação de teorias, conceitos ou métodos através das disciplinas, com o interesse de desenvolver uma síntese abrangente" (Repko, 2008, p. 15), mas incluindo também, nas equipes de estudo, pesquisa e prática – diferentemente da interdisciplinaridade –, atores sociais não universitários.

No que diz respeito ao conceito de interdisciplinaridade, Repko também afirma que este sofreu uma metamorfose desde que foi definido pela OCDE nas pesquisas coordenadas por ela para o seminário de Nice em 1970.

Julie T. Klein (1990) havia se referido a duas formas de interdisciplinaridade, instrumental e conceitual, mas Repko, apoiando-se nos trabalhos de sua precursora, acrescenta uma terceira: crítica. A interdisciplinaridade instrumental é uma abordagem pragmática que prioriza a pesquisa, o empréstimo metodológico e a integração de saberes provenientes de duas ou mais disciplinas para a solução de problemas práticos em resposta a demandas externas da sociedade. A principal distinção entre a interdisciplinaridade instrumental ou pragmática e a crítica não é a metodologia (integração), mas sim a finalidade: a primeira tem por finalidade resolver problemas do mundo real, e a segunda prioriza iluminar e criticar as hipóteses das perspectivas disciplinares nas quais a interdisciplinaridade se apoia.

"A *interdisciplinaridade crítica*, cujo objetivo é interrogar as estruturas existentes do conhecimento e da educação, coloca questões de valor e de objetivo" (Repko, 2008, p. 18, grifo nosso) e ela culpa a pragmática por simplesmente se apoiar nas abordagens disciplinares existentes sem defender a transformação delas. "A *interdisciplinaridade conceitual*, também pragmática, enfatiza a integração de conhecimento e a importância de colocar questões que não têm uma base disciplinar única" (grifo nosso), normalmente criticando a compreensão disciplinar do problema, "como no caso dos estudos culturais, do feminismo e das abordagens pós-modernas" (Repko, 2008, p. 18).

Repko destaca que a grande distinção entre essas três formas de interdisciplinaridade é maior entre as duas primeiras e a terceira, pois esta, muitas vezes, tem por fundamento correntes do pensamento que desvalorizam completamente as disciplinas, considerando-as um mero jogo de linguagem ou uma mera construção social.

A definição integrada de estudos interdisciplinares apontada anteriormente reflete uma abordagem consensual para este campo: ele é pragmático, no entanto tem lugar para a crítica e a interrogação tanto das disciplinas quanto da economia, da política e das estruturas sociais. (Repko, 2008, p. 18)

Já está claro e há quase um consenso de que o principal trabalho dos estudos e pesquisas interdisciplinares é o processo de integração dos conhecimentos ou das epistemologias e metodologias de duas ou mais disciplinas para produzir uma compreensão interdisciplinar para um problema ou tema que não pode ser respondido por uma disciplina sozinha. Portanto, uma vez que o conceito está, de certo modo, definido, a questão mais importante que se coloca agora é: como realizar essa integração?

Conforme observa Repko, identificar e misturar informações de várias disciplinas sobre um problema é difícil; mais difícil ainda é aprender como cada disciplina pensa, aborda um problema, conduz sua pesquisa e cria um conhecimento novo. Por isso, realizar a dimensão integrativa do processo de pesquisa interdisciplinar

[...] envolve identificar os *insights* relevantes para o problema; avaliar caminhos nos quais eles podem gerar conflito; criar ou descobrir o conceito, a teoria ou a hipótese que é o fundamento comum mediante o qual os *insights* podem ser reconciliados, e com isso produzir uma compreensão interdisciplinar do problema. (Repko, 2008, p. 20-21)

Portanto, o processo de pesquisa interdisciplinar tem três etapas principais: identificar os *insights* relevantes das disciplinas para o problema, integrar os *insights* e produzir uma compreensão interdisciplinar.

No caso da interdisciplinaridade, a prioridade é mais integrar conhecimentos para produzir um conhecimento novo do que produzir um conhecimento unificado. Já para a transdisciplinaridade, segundo Klein apud Repko (2008), a prioridade seria a unificação do conhecimento (Repko, 2008, p. 20). No entanto, em nossas pesquisas (Sommerman, 2012) percebemos que, assim como o conceito de interdisciplinaridade se transformou nas últimas duas décadas em relação às definições clássicas do início da década de 1970, o mesmo se deu em relação à transdisciplinaridade.

Para esta, também, já há certo consenso e duas correntes principais para a definição atual: uma transdisciplinaridade mais pragmática, que Gaston Pineau denominou "sociointerativa" e "metodológico-coparticipativa" ou "reflexiva" (Pineau, 2005); e outra, mais teórica, crítica e epistemológica, que o mesmo autor denominou "transdisciplinaridade epistemológico-paradigmática". No caso da primeira (sociointerativa), a prioridade também é mais integrar conhecimentos para produzir um conhecimento novo do que produzir um conhecimento unificado. Ela difere da interdisciplinaridade apenas no tipo de conhecimento que é integrado, pois inclui, diferentemente daquela, conhecimentos ou *insights* provenientes de saberes produzidos pelos sujeitos fora das disciplinas acadêmicas. Portanto, ela se diferencia da interdisciplinaridade muito mais quanto ao "quê" (objeto) do que ao "como" (método). No caso da segunda (epistemológico-paradigmática), Klein (1990) e Repko (2008) têm certa razão; porém, não se trata de produzir um conhecimento unificado, mas sim de reencontrar uma unidade do conhecimento (o que é diferente).

Outro aspecto a se destacar é a observação de Kötter e Balsiger (1999, p. 105) de que a pesquisa que implica mais de duas disciplinas e está voltada para a resolução de um problema, normalmente, levará à interdisciplinaridade, enquanto aquela que está orientada para o tratamento de um tema tenderá para a multidisciplinaridade:

Pela formulação de um tema o quando conceitual é estabelecido, no interior do qual os cientistas que lidam com esse tema estão livres para formular seu próprio problema científico. Então, todas as contribuições serão tomadas como elementos de um conjunto, que é delimitado pelo tema, mas eles não precisam mostrar nenhuma relação próxima uns com os outros. Eles podem trabalhar sobre temas, mas não precisam resolvê-los. Um problema precisa de uma solução e a colocação de um problema apresenta as expectativas e os critérios que uma boa solução tem de cumprir. Cada passo numa pesquisa orientada por problema considerando seu conteúdo e seu quadro organizacional tem de contribuir para a solução do problema.

Antes de abordar a questão "como realizar a integração dos *insights* de diferentes disciplinas para a resolução de determinado problema complexo?", Repko explicita, a partir de uma pesquisa extensa da literatura existente sobre a interdisciplinaridade, alguns dos pressupostos nos quais a interdisciplinaridade se apoia e cita diversas características e habilidades importantes para os sujeitos nas equipes interdisciplinares (Repko, 2008, p. 38-47).

Assim, os cinco pressupostos que, segundo Repko, embasam a abordagem atual da interdisciplinaridade no ensino, na pesquisa e na produção de conhecimento são:

- A realidade que está além da academia requer uma abordagem interdisciplinar.
- As disciplinas são fundamentais para os estudos interdisciplinares.
- As disciplinas por si mesmas são inadequadas para tratar problemas complexos⁶.
- As perspectivas disciplinares revelam apenas uma parcela da realidade.
- A integração de *insights* das disciplinas produzirá um avanço cognitivo que não seria possível quando são utilizados apenas os meios de uma única disciplina.

Ao apresentar as características e habilidades requeridas para os sujeitos na interdisciplinaridade, Repko observa que “estudos interdisciplinares não são apenas um meio para obter um diploma; são um método sistemático para desenvolver nossa mente e nosso caráter” (Repko, 2008, p. 41), pois modificam a maneira segundo a qual pensamos. As características comuns aos sujeitos interdisciplinares que ele encontrou em sua ampla pesquisa da literatura interdisciplinar são: iniciativa; amor pela aprendizagem; reflexão; tolerância à ambiguidade e ao paradoxo em meio à complexidade; receptividade a outras disciplinas e às perspectivas das outras disciplinas; desejo de alcançar um conhecimento adequado ou uma percepção geral em muitas disciplinas; apreciação da diversidade; desejo de trabalhar com outros; humildade⁷. Vimos que Klein também apresentou algumas características do sujeito interdis-

6 Esse pressuposto é apenas parcialmente correto, pois há, por exemplo, certos tipos de problemas complexos que podem ser tratados apenas pela matemática e pela física.

7 “Humildade é um comportamento que todos os acadêmicos, incluindo os interdisciplinares, sem dúvida necessitam quando estão diante de um problema complexo que expõe os limites do seu aprendizado e de sua *expertise* (Newell, 2001, p. 22). Embora os disciplinares possam conformar-se em conhecer tudo o que há para conhecer sobre uma fração da realidade que é a sua especialidade, os interdisciplinares não podem ter a esperança de realizar esse nível de maestria a respeito de cada faceta de um problema complexo. Ao invés de sentir orgulho por sua maestria, o interdisciplinar é humilde por saber o quanto ele não sabe a respeito de áreas do conhecimento relacionadas a esse problema complexo. Os praticantes de estudos interdisciplinares trazem a seu ofício uma humildade que vem de saberem o que eles não sabem. Estudantes e professores envolvidos em pesquisas interdisciplinares logo descobrem que eles não sabem nem podem saber tudo a respeito de um tema. No entanto, utilizando o processo interdisciplinar, são levados no mínimo a saberem mais a respeito desse tema do que seriam capazes de aprender utilizando uma abordagem disciplinar. ‘Através desse processo os estudantes descobrem a necessidade de estudos mais amplos e desenvolvem um respeito pelas diversas perspectivas’ (Wentworth e Davis, 2002, p. 17)”. (Repko, 2008, p. 44)

ciplinar, e Repko as ampliou a partir de sua própria pesquisa. Ele não só aponta tais características como também explica cada uma delas. No entanto, não traremos aqui tais explicações.

As habilidades comuns aos sujeitos interdisciplinares que ele também encontrou em sua ampla pesquisa da literatura interdisciplinar são: habilidade para comunicação competente; habilidade para pensar abstratamente; habilidade para pensar dialeticamente; habilidade para desenvolver um pensamento não linear⁸; habilidade para pensar criativamente; habilidade para pensar holisticamente. Não apresentaremos aqui a descrição que Repko oferece para cada uma dessas habilidades, mas remeteremos os interessados diretamente à obra deste autor.

Tentaremos, no entanto, estabelecer uma relação entre essas características e essas habilidades comuns aos sujeitos interdisciplinares encontradas por Repko e as cinco categorias identificadas para o sujeito na interdisciplinaridade em nossa própria pesquisa nos artigos selecionados na área da educação, das ciências da saúde e do meio ambiente.

As cinco categorias que nós identificamos (Sommerman, 2012, p. 509-530) foram: valores e atitudes sociais e humanas; abertura para a multirreferencialidade e para um olhar mais global; pensamento crítico; formação mais ampla da pessoa; autoconhecimento ou conhecimento de várias dimensões da própria subjetividade e da pessoa como um todo. À nossa categoria do sujeito interdisciplinar, "valores e atitudes sociais e humanas", podemos associar as seguintes características encontradas por Repko: iniciativa, amor pela aprendizagem, desejo de trabalhar com outros, apreciação da diversidade, humildade. À nossa categoria do sujeito, "abertura para a multirreferencialidade e para um olhar mais global", podemos associar as seguintes características mencionadas por Repko: receptividade a outras disciplinas e às perspectivas das outras disciplinas, desejo de alcançar um conhecimento adequado ou uma percepção geral em muitas disciplinas; tolerância à ambiguidade e ao paradoxo em meio à complexidade. À nossa categoria do sujeito, "pensamento crítico", podemos associar as seguintes habilidades encontradas por Repko: reflexão, habilidade para pensar dialeticamente, habilidade para pensar criativamente. À nossa quarta categoria do sujeito, "formação mais ampla da pessoa", podemos relacionar habilidade para comunicação competente; ha-

8 Que é a habilidade para "se aproximar de um problema criativamente, pensar sobre ele 'fora da caixa'". (Repko, 2008, p. 46).

bilidade para pensar abstratamente. Mas nossa quarta categoria abarca características mais amplas do que essas (Sommerman, 2012, p. 606). Apenas para a quinta categoria que identificamos para o sujeito na interdisciplinaridade, “autoconhecimento ou conhecimento de várias dimensões da própria subjetividade e da pessoa” (que apareceu especialmente nos artigos selecionados na área da saúde), não é possível estabelecer uma relação clara com características e habilidades encontradas por Repko para o sujeito *interdisciplinary*.

Todas as características encontradas por Repko puderam, portanto, ser relacionadas com as categorias que nós encontramos na nossa pesquisa qualitativa, sendo que duas das seis habilidades encontradas por Repko, “habilidade para desenvolver um pensamento não linear” e “habilidade para pensar holisticamente”, apareceram nessa pesquisa muito mais relacionadas ao sujeito na transdisciplinaridade do que para o sujeito na interdisciplinaridade, posto que elas correspondem muito mais à categoria “pensamento complexo”, fortemente presente na pesquisa (Sommerman, 2012, p. 618) para o sujeito na transdisciplinaridade.

Após apresentar as características e habilidades requeridas para os sujeitos na interdisciplinaridade, Repko traz uma extensa reflexão sobre as áreas e as disciplinas acadêmicas, suas diferentes perspectivas, objetos, pressupostos, epistemologias e métodos (Repko, 2008, p. 51-114), no entanto, também não trataremos aqui desse tema. Porém, retornaremos à questão metodológica fundamental da interdisciplinaridade (que também é central para a transdisciplinaridade): como integrar saberes ou *insights* de diferentes disciplinas para a resolução de determinado problema complexo que não pode ser tratado adequadamente por uma única disciplina?

Segundo Repko, se há, atualmente, quase um consenso entre os pesquisadores interdisciplinares de que a integração é central para a interdisciplinaridade, há um movimento em direção ao consenso a respeito daquilo que a integração deve envolver:

O verbo integrar significa 'unir ou misturar em um todo funcional'. Então, a integração interdisciplinar é a atividade de avaliar criticamente e combinar criativamente ideias e conhecimentos para formar um novo todo ou um avanço cognitivo. (Repko, 2008, p. 116)

Nesse contexto, “integração” é sinônimo de síntese, que é alcançada em pesquisas e estudos interdisciplinares mediante uma série de ações integradoras. O novo todo que é alcançado por essas integrações e essa síntese final são maiores do que a soma de suas partes, produzindo, portanto, um avanço cog-

nitivo ou um conhecimento mais amplo. Ao menos duas atividades cognitivas devem estar envolvidas nesse processo⁹ de integração: tomada de perspectiva e pensamento holístico. Tomada de perspectiva significa a análise dos diversos pontos de vista das disciplinas que podem trazer respostas para o problema em questão e identificar as diferenças entre eles, e pensamento holístico significa a habilidade para compreender como as ideias e informações provenientes das disciplinas relevantes para o problema em questão estão relacionadas umas com as outras e com o problema (Repko, 2008, p. 122).

Os pré-requisitos para o processo de integração são: conhecimento disciplinar, habilidades integrativas, conhecimento integrativo¹⁰ e mentalidade integrativa¹¹; e três são as tendências que jogam contra o processo de pesquisa interdisciplinar: o viés disciplinar, o jargão disciplinar e o viés pessoal (Repko, 2008, p. 145).

O conhecimento disciplinar para o processo de integração deve ser profundo – identificar os *insights* relevantes das disciplinas para o problema e adquirir um conhecimento suficiente de cada disciplina envolvida no problema (profundidade disciplinar) –; e amplo – deve recorrer a conhecimentos de disciplinas que são epistemologicamente distantes. Se o conhecimento disciplinar envolvido for apenas profundo, isso significará que se trata de uma “interdisciplinaridade restrita”, pois integra saberes provenientes apenas de disciplinas que são próximas epistemologicamente (Repko, 2008, p. 125).

As habilidades para o processo de integração, segundo Repko, são:

- 1) familiaridade com modelos de integração, 2) familiaridade com técnicas de integração, 3) conscientização autoconsciente do processo de pesquisa interdisciplinar¹² e 4) avaliar criticamente os *insights* disciplinares. (Repko, 2008, p. 126)

9 Repko observa que a integração interdisciplinar é muito mais um processo do que uma atividade, pois a primeira traz a noção de fazer mudanças graduais que conduzem de maneira muitas vezes não linear a um determinado resultado, enquanto a segunda traz muito mais a ideia de uma ação vigorosa e enérgica para realizar algo.

10 Ser capaz de identificar os elementos disciplinares relevantes para o problema, identificar os conflitos entre eles e a causa dos conflitos, aplicar a técnica integrativa apropriada para criar ou descobrir um fundamento comum, produzir um conhecimento novo (Repko, 2008, p. 130).

11 Segundo Repko, isso implica cultivar cinco qualidades mentais: saber o que é útil, mesmo que problemático; pensar de maneira inclusiva e integradora e não exclusiva; ser aberto para cada perspectiva, mas não se apegar a nenhuma delas; buscar um equilíbrio entre as perspectivas disciplinares; manter uma flexibilidade intelectual (Repko, 2008, p. 130).

12 Ou seja, conhecer e compreender o processo segundo o qual os estudos e pesquisas interdisciplinares são desenvolvidos.

Repko apresenta três modelos de integração: modelo 1 – integração como um quadro conceitual abrangente; modelo 2 – integração como uma perspectiva compreensiva; modelo 3 – integração como interpenetração. No modelo 1, um conceito, princípio ou lei explica fenômenos estudados por um leque amplo de disciplinas, mas, embora isso não seja difícil quando apenas disciplinas das ciências da natureza estão envolvidas, é uma tarefa muito árdua quando disciplinas das ciências sociais e das humanidades também estão implicadas. No modelo 2, um conhecimento suficiente das diferentes perspectivas disciplinares fundamenta o diálogo entre os pesquisadores envolvidos e os ajuda a selecionar as disciplinas que devem estar incluídas para a solução de determinado problema complexo. No modelo 3, as diferenças entre as disciplinas envolvidas são questionadas mediante uma “renegociação das fronteiras disciplinares”, e não mediante uma articulação entre elas.

Segundo Repko, o modelo 1 é aquele no qual se baseiam os processos de integração transdisciplinar; o modelo 2 é aquele em que se baseiam os processos de integração interdisciplinar de maneira quase consensual atualmente; e o modelo 3 é aquele no qual se baseiam as correntes interdisciplinares e transdisciplinares que têm como perspectiva filosófica o desconstrucionismo¹³ pós-moderno.

Portanto, para concluirmos esta nossa descrição de partes centrais dessa obra de Repko para a clarificação da metodologia da interdisciplinaridade, vamos para a parte final, na qual, depois de dar indicações de como identificar as disciplinas relevantes, de como adquirir um conhecimento suficiente dessas disciplinas e de como avaliar cada *insight* que elas trazem como resposta ao problema em questão, ele desenvolve o processo de integração.

Para realizar esse processo, quatro passos são necessários (Repko, 2008, p. 247):

- Identificar os conflitos entre os saberes das disciplinas envolvidas e localizar o motivo desses conflitos.
- Criar um fundamento comum entre esses saberes ou *insights*.
- Utilizar esse fundamento comum para integrar os saberes ou *insights* conflitivos.
- Produzir uma compreensão interdisciplinar do problema e testá-la.

13 Conceito criado a partir dos trabalhos publicados pelo filósofo francês Jacques Derrida (1930-2004) nos anos 1960 e que questionam a possibilidade de construção de significados linguísticos coerentes em qualquer área do conhecimento acadêmico ou não acadêmico.

Repko (2008, p. 248-270) destaca a importância do primeiro passo: identificar os conflitos e suas causas e, em seguida, descreve o processo para a realização do segundo passo (a criação de um fundamento comum), que, segundo ele, é a tarefa mais difícil. Ele lembra que a necessidade de um fundamento comum ou de uma linguagem comum já fazia parte de definições mais antigas de interdisciplinaridade, e que o filósofo americano e pesquisador interdisciplinar Joseph J. Kockelmans (1923-2008) foi o primeiro a usar o termo *common ground* (fundamento comum): "Um fundamento comum é o elemento fundamental de uma investigação interdisciplinar, pois, sem ele, uma comunicação genuína entre aqueles que participam da discussão seria impossível" (Kockelmans, 1979, p. 141). Portanto, segundo Kockelmans, mas também segundo Newell, Klein, Repko e outros pesquisadores interdisciplinares, "O fundamento comum interdisciplinar é uma ou mais teorias, conceitos e pressupostos pelos quais *insights* conflitivos podem ser reconciliados e integrados" (Repko, 2008, p. 272):

1. Um fundamento comum é algo que deve ser criado, exceto entre as Ciências da Natureza, onde ele normalmente pode ser descoberto.
2. Criar ou descobrir um fundamento comum requer (idealmente) identificar uma teoria, um conceito ou um pressuposto para servir como o "fundamento comum integrador" que se aplica apenas ao problema em questão.
3. Integrar os *insights* das disciplinas e de suas teorias de base geralmente envolve a utilização de uma ou mais técnicas de integração. (Repko, 2008, p. 272)

Repko apresenta a teoria sobre o fundamento comum desenvolvida pela psicologia cognitiva (Repko, 2008, p. 272) e, em seguida, indica cinco técnicas para criá-lo: a técnica integrativa da teoria da expansão, a técnica integrativa da redefinição, a técnica integrativa da extensão, a técnica integrativa da organização e a técnica integrativa da transformação.

- A técnica integrativa da teoria da expansão é utilizada para modificar uma teoria para que ela possa tratar todos os fatores causais relacionados ao problema em foco.
- A técnica integrativa da redefinição envolve a modificação ou redefinição de conceitos e pressupostos utilizados pelas disciplinas implicadas a fim de fazer emergir um sentido comum. Para isso, é preciso descobrir como os mesmos conceitos são utilizados diferentemente por disciplinas distintas no contexto do problema em foco e como conceitos disciplinares diferentes

são utilizados para descrever ideias semelhantes (por exemplo, “eficiência” tem um sentido muito diferente para um economista, para um biólogo e para um cientista político); depois, é preciso redefinir cuidadosamente alguns conceitos específicos, a fim de criar, com eles, um fundamento comum, evitando utilizar a terminologia que favorece tacitamente uma abordagem disciplinar em detrimento de outra.

- A técnica integrativa da extensão trata conflitos entre conceitos ou pressupostos disciplinares ampliando o sentido de uma ideia além do campo de uma disciplina para o campo de outra disciplina, por exemplo, o conceito de comportamento altruísta, que pode incluir disciplinas como sociologia, biologia evolutiva e economia – e que pode servir de fundamento comum entre elas, desde que seu sentido seja ampliado.
- A técnica integrativa da organização faz duas coisas: identifica semelhanças de sentido entre conceitos ou pressupostos de diferentes disciplinas, redefine-os de acordo com essas semelhanças e organiza os conceitos ou pressupostos redefinidos para fazer emergir uma relação entre eles. Por ser mais difícil do que as outras três, essa técnica é pouco utilizada.
- A técnica integrativa da transformação utiliza variáveis contínuas em contextos nos quais os conceitos ou pressupostos não são apenas diferentes, mas contrários. Como exemplo, Repko dá o tratamento do problema de como superar pressupostos disciplinares contrários sobre a racionalidade (na economia) ou irracionalidade (sociologia) dos seres humanos colocando-os em extremidades opostas de uma variável contínua chamada “grau de racionalidade”, que torna possível determinar o grau de racionalidade em determinadas situações. “O valor de utilizar variáveis contínuas como uma técnica integrativa é que influências determinantes podem ser exploradas e estimadas em qualquer contexto particular em vez do pressuposto dicotômico de aceitar ou rejeitar” (Repko, 2008, p. 290) e isso permite resolver quase qualquer dicotomia.

Todas essas cinco técnicas provaram oferecer caminhos para a criação de um fundamento comum entre saberes e *insights* de disciplinas. Elas substituem o “pensamento exclusivo”, baseado na lógica clássica, do isso ou aquilo, pelo “pensamento inclusivo” do isso e aquilo (Repko, 2008, p. 292), fundamental para essa parte integrativa do processo interdisciplinar. A lógica clássica do isso ou aquilo, verdadeiro ou falso, quando é considerada como a única lógica, impede os processos interdisciplinares e transdisciplinares.

JOSEPH J. KOCKELMANS E A IMPORTÂNCIA DAS DISCIPLINAS DAS HUMANIDADES (HUMANITIES) PARA A INTERDISCIPLINARIDADE

O filósofo americano Joseph J. Kockelmans, especialista em Husserl e Heidegger, citado por Repko, publicou um livro sobre a interdisciplinaridade no fim da década de 1970 que se tornou referência para os pesquisadores posteriores desse campo: *Interdisciplinarity and higher education* (1979). Embora seja bastante anterior aos trabalhos de Julie T. Klein e de Allen F. Repko, traremos algumas de suas contribuições aqui, pois destacam alguns aspectos não abordados por outros autores e que são muito relevantes para um aprofundamento da compreensão do "quê", do "como" e do "porquê" da interdisciplinaridade no ensino, em geral, e na pós-graduação, em particular.

No artigo que abre esse livro, Kockelmans (1979, p. 11) destaca que a

discussão sobre interdisciplinaridade é parte integral da discussão contemporânea de todos os nossos esforços sistemáticos e teóricos, de suas possíveis aplicações, seus efeitos sobre o homem e seu meio ambiente, suas implicações educacionais e administrativas, e seu sentido e sua função sociopolítica.

O autor começa a partir de um histórico da definição do conceito de ciência (em Platão, em Aristóteles, na ciência moderna), que atualmente é quase sempre tomada como sinônimo de conhecimento – e esse é aquele tipo de conhecimento produzido pelo método da ciência moderna. Depois, busca uma definição para o conceito de disciplina, do latim *disciplinam*: instrução de discípulos, que, ao longo dos séculos, foi considerado sinônimo de arte, de ciência e de matérias ensinadas na universidade. O conceito de disciplina é considerado, ainda, como a ciência que resulta de uma atividade pedagógica ou escolar realizada metodologicamente e com rigor. Em seguida, o autor apresenta uma descrição detalhada das três áreas nas quais a maioria das pessoas tem dividido as ciências: as ciências puramente formais de um lado (matemática e lógica formal) e, de outro, as ciências empíricas (naturais e sociais). Ele também descreve as discussões sobre o *status* epistemológico das ciências sociais, divididas em quatro perspectivas principais: funcionalista (inspirada em Comte e Durkheim), fenomenológica (inspirada em Dilthey e Edmund Husserl), hermenêutica (inspirada em Heidegger e Gadamer) e a sociologia crítica (inspirada na Escola de Frankfurt). Apenas a primeira dessas quatro correntes adota o método da ciência moderna, mais apropriado para as ciências da natureza; enquanto as outras utilizam métodos compreensivos

e interpretativos. Por fim, Kockelmans trata das disciplinas que constituem uma terceira grande área acadêmica: as *humanities* (filosofia, literatura, artes, história da arte, música, teatro, teologia, estudos das religiões, religiões comparadas). Segundo ele, conforme determinada concepção de interdisciplinaridade, "as *Humanities* são centrais para um esforço genuinamente interdisciplinar" (Kockelmans, 1979, p. 31).

Na língua latina, o conceito de humanidades designava as qualidades, disposições e modos de comportamento que uma pessoa deveria desenvolver para comportar-se de maneira humana, de modo que, durante vários séculos, as humanidades foram consideradas, por muitos autores, como tendo a função de desenvolver a humanidade nos seres humanos (Kockelmans, 1979, p. 31). Na alta Idade Média, elas priorizavam o ensino da literatura latina e grega e da filosofia. Atualmente, a maioria dos autores não mais as define nesses termos, não as correlaciona com o humanismo nem com as letras clássicas, e muitos consideram que sua manutenção no currículo universitário está ameaçada, posto que a função das humanidades poderia ser substituída pelas ciências sociais e humanas (sociologia, antropologia, economia, ciência política e psicologia). Muitos pesquisadores e professores das áreas das humanidades, no entanto, consideram que tal opinião é equivocada.

Kockelmans lembra que o termo latino *humanitas*, utilizado por Cícero para descrever seu programa educacional, foi utilizado, muitas vezes, por outros educadores romanos como correspondente à concepção grega de *paideia* – a educação que tinha por finalidade formar homens livres para a humanidade e para a cidadania. No início do século XX, com as profundas mudanças pelas quais passou o sistema de ensino do Ocidente, as humanidades foram questionadas e perderam muito do seu espaço. O conhecimento científico avançou, demandou uma especialização crescente, as disciplinas proliferaram, as universidades passaram a orientar-se predominantemente na direção da formação profissional apenas, e as ciências sociais (que, em um olhar superficial, parecem tratar dos mesmos temas e objetos que as humanidades) se desenvolveram. No entanto, embora o objeto das humanidades e das ciências sociais pareça o mesmo, seu objeto é distinto, posto que a maneira segundo a qual ele é problematizado é distinta, o método é distinto e a finalidade dessas duas áreas é distinta. Como observou Kockelmans, as humanidades abarcam disciplinas cuja finalidade é conduzir a um amadurecimento da pessoa tanto como indivíduo quanto como cidadão, e elas têm em comum o fato "de que elas buscam familiarizar o estudante com sua herança cultural e ajudá-lo a

encontrar uma resposta ou atitude apropriada em relação a ela" (Kockelmans, 1979, p. 37).

Como bem definem Japiassu e Marcondes (1991, p. 123):

humanidades designa as disciplinas que contribuem para a formação (*Bildung*) do homem, independentemente de qualquer finalidade utilitária imediata, isto é, que não tenham necessariamente como objetivo transmitir um saber científico ou uma competência prática, mas estruturar uma personalidade segundo certa *paideia*, vale dizer, um ideal civilizatório.

São, portanto, diferentes das ciências sociais e humanas (sociologia, antropologia, psicologia, economia, administração, ciência política, linguística etc.), que têm uma finalidade imediata de transmitir um saber científico ou uma competência prática. Portanto, as humanidades permitem que os estudantes tenham um contato mais profundo com a tradição cultural da qual eles fazem parte, ajudam-nos a encontrar "uma instância autêntica diante dessa tradição mediante uma reflexão crítica e a ampliar sua capacidade de expressão e de resposta" (Kockelmans, 1979, p. 38). Pensar criticamente é uma das finalidades da filosofia; comunicar-se bem é uma finalidade das línguas e da literatura, de modo que as humanidades não tratam primeiramente seus temas com uma abordagem científica da tradição cultural que ela retransmite, mas antes facilitam "uma experiência genuína com essa tradição" (Kockelmans, 1979, p. 39). Kockelmans (1979, p.44) conclui afirmando:

Parece-me que a universidade deve preparar seus estudantes para essa busca pela integração e pela unidade. Isso pode ser feito assegurando-se de que todos os estudantes são introduzidos de maneira apropriada tanto nas ciências quanto nas humanidades. Quando, mais tarde, na vida real da sociedade, sérios problemas sociais tiverem de ser resolvidos, nossos graduados deverão estar preparados para sugerir soluções cientificamente realizáveis e humanisticamente respeitáveis.

Essas reflexões de Kockelmans sobre a importância das humanidades constituem um aspecto fundamental da interdisciplinaridade que aparece em alguns dos artigos da pesquisa qualitativa que realizamos em artigos científicos nas áreas da educação, saúde e ambiente (Sommerman, 2012) e correspondem, claramente, a algumas categorias identificadas por nós para o sujeito na interdisciplinaridade: "valores e atitudes sociais e humanas", "formação mais ampla da pessoa", "abertura para a multirreferencialidade e para um olhar mais global", "pensamento crítico". As humanidades (filosofia, literatura, artes, história da arte, música, teatro, teologia, estudos das religiões e reli-

giões comparadas) trazem, portanto, uma contribuição fundamental para a formação do sujeito em uma perspectiva da "interdisciplinaridade ampla", cujo espectro epistemológico amplo é capaz de pôr em diálogo todas as disciplinas presentes no ambiente acadêmico. Por outro lado, as humanidades podem ser menos importantes para a formação do sujeito na perspectiva da "interdisciplinaridade restrita", cujo espectro epistemológico menos amplo coloca em diálogo disciplinas mais próximas das ciências da natureza ou das ciências formais, por exemplo.

No caso da saúde, as disciplinas das humanidades se mostraram fundamentais na nossa pesquisa qualitativa em questões ligadas à humanização em saúde, à bioética, ao conceito de cuidado, ao conceito de educação terapêutica do paciente e também às questões ligadas à necessidade de o profissional da área da saúde engajar-se em um processo de conhecimento das diferentes dimensões de sua própria subjetividade, a fim de poder acolher as diferentes dimensões da subjetividade do outro. Na área da educação, mostraram-se fundamentais para que a pedagogia centrada nos alunos ajude o desenvolvimento da pessoa dotada de um pensamento crítico e de valores sociais e humanos. Na área do meio ambiente, as humanidades se mostraram ligadas à necessidade de uma formação mais ampla da pessoa, no seu contato com o ambiente, com outras culturas e com o desenvolvimento de valores e atitudes sociais e humanas.

AS CONTRIBUIÇÕES PRECURSORAS DE GEORGES GUSDORF PARA A INTERDISCIPLINARIDADE NA DÉCADA DE 1960

Na mesma direção apontada por Kockelmans, em um trabalho anterior (Alvarenga et al., 2005), fizemos referência ao trabalho do filósofo e humanista francês Georges Gusdorf (1912-2000). Como destacamos naquele trabalho (Alvarenga et al., 2005, p. 12-13), Gusdorf, em sua vasta obra, propôs-se a integrar o conhecimento e a humanizar a ciência tendo como princípio básico considerar o homem como ponto de partida e ponto de chegada do conhecimento científico, por entender que a fragmentação do conhecimento desnaturaliza a natureza, por um lado, e desumaniza a humanidade, por outro – isto por promover as rupturas entre o conhecimento da natureza e do mundo social. Portanto, a problemática central da interdisciplinaridade, para Gusdorf, é a mesma daquela apontada por Kockelmans. Porém, essa necessária articulação dos saberes encontraria quatro obstáculos principais: episte-

mológicos, institucionais, psicossociológicos e culturais – os epistemológicos seriam resistências impostas pelos especialistas; os institucionais, a inércia das instituições e a fragmentação das disciplinas. Gusdorf também considera que a interdisciplinaridade tem de se fundamentar na competência de especialistas, mas que cada especialista reconheça o caráter parcial e relativo de sua disciplina e de seu ponto de vista; que ela deve se voltar para pesquisas teóricas e aplicadas relacionadas a problemas que, para serem tratados, requerem o saber de várias disciplinas; que os especialistas devem buscar adquirir certo conhecimento dos conceitos das outras disciplinas; e que esse trabalho interdisciplinar deve levar à integração desses saberes.

Desse modo, a perspectiva de interdisciplinaridade de Gusdorf, na década de 1960, já apontava para as de Klein e de Repko, nas décadas de 1990 e 2000, – que também são as mais encontradas na nossa pesquisa qualitativa citada anteriormente (Sommerman, 2012)¹⁴. Porém, enfatizando mais do que eles a relação entre a interdisciplinaridade e a humanização da ciência e da educação, Gusdorf concorda com Kockelmans e com vários dos artigos da nossa pesquisa qualitativa¹⁵.

HILTON JAPIASSU, INTRODUTOR DAS REFLEXÕES SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NO BRASIL

O pensamento de Gusdorf pode ser considerado fundador para as reflexões interdisciplinares no Brasil, pois ele foi professor daquele que introduziu tais reflexões em nosso país: o filósofo Hilton Japiassu, cuja tese de doutorado, orientada por Gusdorf, intitula-se *L'épistémologie des relations interdisciplinaires dans les sciences humaines* (1975). Japiassu publicou diversas obras sobre essa temática e é, no Brasil, um dos autores mais citados sobre o tema. Suas obras de referência para essa temática são *Interdisciplinaridade e patologia do saber* (1976) e *O sonho transdisciplinar* (2006). No primeiro livro, Japiassu, inspirado nas obras de Gusdorf, apontava a interdisciplinaridade como um remédio para o esfacelamento do saber e apoiava-se nas definições clássicas de interdis-

14 Dentre os 25 artigos que, nessa pesquisa qualitativa, trouxeram definições do conceito de interdisciplinaridade, 24 continham definições semelhantes às de Kockelmans, Klein e Repko.

15 Dentre os 14 artigos que, na pesquisa qualitativa, trouxeram indicações do sujeito na interdisciplinaridade, nove remetiam à questão dos valores humanos e sociais.

ciplinaridade propostas no seminário sobre a pluri e a interdisciplinaridade (Nice, 1970). Como observa nesse seu livro mais recente:

Muita gente passa a tomar consciência de que, no domínio das ciências humanas e do meio ambiente, por exemplo, os objetos de pesquisa revelam-se tão complexos que só podem ser tratados e solucionados por uma abordagem multi, inter ou transdisciplinar. (Japiassu, 2006, p. 26)

Pois, já não é suficiente o encontro entre as disciplinas ou sua justaposição, mas é necessária uma comunicação de fato fecunda e profunda entre os saberes. Japiassu defende a instauração de um novo espírito científico, no qual "os especialistas deixem de apegar-se às suas 'verdades' congeladas, a seus dogmas estabelecidos e não resistam às novas teorias exteriores a seus domínios de competência" (Japiassu, 2006, p. 27) e cita Gusdorf, Palmade e Morin quando diz que a interdisciplinaridade deve ser entendida muito mais como uma atitude do que como uma operação de síntese, pois requer um trabalho perseverante e de sínteses sucessivas, para o qual não basta o simples contato e a colaboração entre pesquisadores. Consequentemente, define a interdisciplinaridade não como uma categoria de conhecimento, mas como uma categoria de ação, que se apoia no desenvolvimento das próprias disciplinas (Japiassu, 2006, p. 27-28).

Portanto, Japiassu, em sua obra mais recente sobre o tema, concorda com as definições de Klein e de Repko, que veem a interdisciplinaridade como um processo, que implica os sujeitos em uma troca intersubjetiva forte e prolongada. Além disso, concorda com a definição atual quase consensual da interdisciplinaridade – de que ela busca uma integração dos saberes das disciplinas envolvidas para a solução de determinado problema complexo, mas sem negar as disciplinas: ao contrário, elas são seu fundamento principal. Ao mesmo tempo, continua destacando a condição patológica do saber atual, por causa de uma especialização sem limites que tem fragmentado cada vez mais o horizonte epistemológico, que faz com que se saiba cada vez mais sobre cada vez menos, o que pede uma razão entendida como axiomática da inteligência (citando Piaget), uma razão aberta que se oponha à concepção cientificista, a qual sacraliza o reducionismo e o dedutivismo: "acreditando que somente o cálculo e a medida constituem os únicos métodos cientificamente legítimos para adquirirmos conhecimentos sobre as coisas", e que é possível "considerar a realidade objetiva sem levar em conta seu observador e seu contexto" (Japiassu, 2006, p. 30-31).

Japiassu destaca, acertadamente, que esse tipo de racionalidade cientificista, que fragmenta e reduz a realidade de maneira desmesurada, molda um

ensino esfacelado, que é um fator de cegueira intelectual e, muitas vezes, revela uma razão irracional (Japiassu, 2006, p. 32-33). Com isso, a educação passa a ser um mero investimento instrumental em vista de um possível emprego futuro, esquecendo sua missão, que é fornecer as bases de conhecimentos da cultura, não bastando para isso o adestramento das mentes em um pensamento analítico, mas também uma educação para a compreensão (Japiassu, 2006, p. 36-37) e para o pensamento analógico (Japiassu, 2006, p. 29). Nesta mesma obra, Japiassu relaciona essas definições mais atuais da interdisciplinaridade com definições também mais atuais da transdisciplinaridade e afirma que o objetivo utópico da interdisciplinaridade é a unidade do saber, que seria objeto não da inter, mas da transdisciplinaridade.

IVANI FAZENDA E SUA PERSPECTIVA FENOMENOLÓGICA DA INTERDISCIPLINARIDADE NO BRASIL

Outro nome que, no Brasil, introduziu as reflexões interdisciplinares foi a filósofa da educação e antropóloga Ivani Catarina Arantes Fazenda. Enquanto Japiassu enfatizou a dimensão epistemológica, Fazenda ressaltou a pedagógica. A perspectiva de Fazenda é fortemente inspirada nas de Gusdorf, de Japiassu e do educador e filósofo brasileiro Paulo Freire (1921-1997), mas toda a ênfase dos trabalhos dessa autora é colocada na interação entre sujeitos, entre subjetividades, e destaca muito mais as atitudes interdisciplinares do que os métodos:

A primeira das evidências, constatadas após múltiplas observações, descrições e análises de projetos interdisciplinares em ação, é de que a premissa que mais fundamentalmente predomina é a do respeito do modo de ser de cada um, ao caminho que cada um empreende em busca de sua própria autonomia – portanto, concluímos que a interdisciplinaridade decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas. (Fazenda, 2003, p. 71)

Pois, como ela ressalta: “as disciplinas dialogam quando as pessoas se dispõem a isto” (Fazenda, 2003, p. 50). Depois, enuncia várias das atitudes que associa a esse tipo de perspectiva interdisciplinar que coloca toda a sua ênfase no sujeito e na subjetividade (Fazenda, 2003, p. 75): abertura para outros modos de conhecimento; reciprocidade que impele à troca e ao diálogo (com pares idênticos, anônimos ou consigo mesmo); humildade ante a limitação do próprio saber; perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes; desafio ante o novo e em redimensionar o velho; envolvimento e comprometimento com os projetos e as pessoas neles envolvidas; cons-

truir sempre da melhor forma possível; responsabilidade; e destaca, de maneira especial, alegria, revelação, encontro, vida.

Como vemos, essas atitudes da interdisciplinaridade apontadas por Fazenda se aproximam, em parte, das apontadas por Klein e por Repko, mas se aproximam ainda mais das categorias que nós mesmos identificamos em nossa pesquisa já citada (Sommerman, 2012): "desenvolvimento de valores e atitudes sociais e humanas", "abertura para outros pontos de vista e para um olhar global"; "formação mais ampla da pessoa"; "pensamento crítico"; "autoconhecimento ou conhecimento de várias dimensões da própria subjetividade e da pessoa".

Fazenda busca

construir uma metodologia do trabalho interdisciplinar que se apoia na análise introspectiva pelo docente de suas práticas, de maneira a permitir-lhe reconhecer aspectos de seu ser (seu "eu") que lhe são desconhecidos e, a partir daí, tomar consciência de sua abordagem interdisciplinar. (Lenoir, 2005, p. 15)

em uma abordagem da interdisciplinaridade que Lenoir chama de "fenomenológica", pois, nessa perspectiva defendida por Fazenda na área da educação, a questão que se coloca não é nem questionar o saber (perspectiva conceitual da interdisciplinaridade), nem questionar os processos de aprendizagem do aluno e o seu fazer no mundo (perspectiva pragmática da interdisciplinaridade na educação). A questão é o sujeito docente voltar-se para si mesmo e para sua experiência humana, em uma abordagem influenciada pela fenomenologia e dirigida para a subjetividade, a intersubjetividade, a intencionalidade e o autoconhecimento – e ela entende "autoconhecimento" como descoberta de si mediante uma consciência reflexiva sobre o próprio agir.

Como é possível verificar adiante, no final da análise de algumas das contribuições de Lenoir para as reflexões sobre a interdisciplinaridade na área da educação, essas três perspectivas distintas de interdisciplinaridade – a conceitual, a pragmática e a fenomenológica – não devem ser vistas na pesquisa, no ensino e na prática interdisciplinar na educação como definitivamente opostas. Ao contrário, devem ser consideradas como complementares, enriquecendo muito a formação docente:

No quadro da formação docente, a perspectiva fenomenológica não pode ser negligenciada, porque ela obriga o futuro professor (ou professor em exercício) a melhor se conhecer e a melhor conhecer suas práticas, analisando-se introspectivamente. Tomada isoladamente ao contrário, cada perspectiva pode conduzir a desvios. Se a abordagem instrumental pode ser um

coadjuvante poderoso para resolver problemas sociais de diversas ordens, ela pode também reduzir a atividade intelectual a preocupações de viabilidade comercial e submeter a formação universitária – ensino e pesquisa – às exigências políticas ou econômicas. Por sua parte, a abordagem epistemológica pode ajudar a compreender a complexidade, os fundamentos e os desafios das relações disciplinares; ela pode também favorecer uma acentuação da fragmentação disciplinar ou eliminar a perspectiva social. Enfim, a perspectiva fenomenológica, que pode favorecer enormemente a tomada de consciência pelo docente de suas funções profissionais, senão sociais, pode também induzir condutas humanas que negligenciam, entre outras, a relação com o saber. Eis por que o ensino interdisciplinar e a formação para e pela interdisciplinaridade devem se manter indissociáveis dessas três dimensões, do sentido, da funcionalidade e da intencionalidade fenomenológica, a fim de se preservar de toda abordagem exclusivamente fundada na prática ou na teoria. (Lenoir, 2005, p. 17)

Consideramos perfeitas essas observações de Lenoir. E, a nosso ver, as importantes contribuições que Fazenda trouxe durante mais de duas décadas para a perspectiva fenomenológica da interdisciplinaridade têm perdido sua força nos últimos anos. Sua influência vem se reduzindo nos ambientes de pesquisa e de ensino interdisciplinar por ter negligenciado um pouco as duas outras perspectivas fundamentais da interdisciplinaridade citadas por Lenoir: a conceitual e a pragmática. No entanto, as contribuições de Fazenda enriquecem as definições do método e da finalidade da interdisciplinaridade, acrescentando ao primeiro a perspectiva fenomenológica e, à segunda, a inclusão forte do sujeito pesquisador, professor, aluno etc.

LISA R. LATTUCA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO SUPERIOR

Outra das referências da interdisciplinaridade presente em alguns artigos selecionados para a nossa pesquisa qualitativa citada (Sommerman, 2012) é Lisa R. Lattuca, professora assistente do Departamento de Liderança, Fundações e Aconselhamento Psicológico da University Loyola, de Chicago. Sua obra *Creating interdisciplinarity: interdisciplinary research and teaching among college and university faculty* (2001) apresenta o resultado de uma pesquisa que realizou sobre o conceito de interdisciplinaridade com 38 universitários que ou desenvolviam projetos interdisciplinares, ou tinham participado de eventos a respeito do tema. Para introduzir essa pesquisa, a autora elaborou um histórico do surgimento do conceito, as definições mais adotadas, as dificuldades institucionais para sua implementação. Ela concluiu esse histórico apresentando uma categorização formulada por ela para definir a interdisciplinaridade não na pesquisa, nem na resolução de problemas, mas no ensino.

Embora afirme que a maioria das definições atuais para o conceito de interdisciplinaridade coloca a ideia de integração como a questão central, Lattuca adota como definição orientadora desse seu trabalho a interdisciplinaridade como a interação entre diferentes disciplinas (Lattuca, 2001, p. 78). Explica que tal opção permite deixar aberta a questão da integração e que esse procedimento permitiu-lhe explorar as 38 entrevistas que realizou sobre o tema sem o pressuposto da ideia de integração.

Além do bom histórico da interdisciplinaridade que Lattuca apresenta nas páginas iniciais do livro, destacam-se como contribuições sua problematização da definição desse conceito e sua descrição das dificuldades institucionais para sua aplicação no ensino e na pesquisa.

Lattuca (2001, p. 78) cita muitos pesquisadores interdisciplinares que concordam com a ideia de que a integração é parte fundamental da definição atual do conceito:

A forma "pura" de interdisciplinaridade na qual os elementos da tarefa são trazidos para uma organização simples das unidades consistindo dos praticantes das disciplinas necessárias para a tarefa. Os membros da unidade partilham a responsabilidade para integrar a contribuição de cada um num todo coerente. (Epton et al., 1984, p. 70);

Pesquisa (ou atividade) interdisciplinar requer uma interação diária entre pessoas provenientes de diferentes disciplinas. Requer, portanto, algum aprendizado da linguagem básica das outras disciplinas e o intercâmbio num modo interativo de modelos, ideias e resultados. (Roy, 1979, p. 170)

A pesquisa interdisciplinar se "refere a equipes de pesquisa nas quais o esforço é integrado num todo unificado" (Birnbaum apud Epton et al., 1984, p. 3).

No entanto, apesar de um quase consenso, há uma contracorrente numericamente não desprezível de pensamento, constituída por feministas, pós-estruturalistas e pós-modernistas, que nega qualquer possibilidade de conhecimento unificado e que, diferentemente de valorizarem os saberes das disciplinas (como a maioria dos interdisciplinares), criticam as disciplinas e buscam uma redefinição do conhecimento, não por causa dos limites dos conhecimentos de cada disciplina e das disciplinas e dos saberes em geral, mas tendo por objetivo dismantelar as perspectivas disciplinares (Lattuca, 2001, p. 15). Lattuca observa que, em uma perspectiva contrária, os teóricos da sistêmica e os estruturalistas buscam paralelos estruturais entre as disciplinas e procuram criar uma ciência unificada que integra todas as disciplinas.

Lattuca também cita vários estudos que demonstram que a pouca comunicação entre os membros de uma equipe provenientes de diversas disciplinas

inibe o sucesso das equipes de pesquisa (Lattuca, 2001, p. 30); que interação é um conceito mais forte para a interdisciplinaridade do que o de colaboração; e que a criação de uma linguagem comum é fundamental para equipes de pesquisa interdisciplinar. Portanto, podemos ver uma interdisciplinaridade que responde mais à definição atual desse conceito conforme ela passe da colaboração para a interação frequente e, desta, para a integração.

Nos artigos das três áreas, selecionados para nossa pesquisa qualitativa (Sommerman, 2012), vimos aparecerem as ideias de colaboração, de interação e de integração: dos 25 artigos que trouxeram alguma definição do conceito de interdisciplinaridade, cinco citavam apenas cooperação, colaboração ou interação entre duas ou mais disciplinas, mas dez trouxeram explicitamente a ideia de que, além de colaboração ou interação, a integração de saberes é fundamental para a interdisciplinaridade. Além disso, alguns artigos fizeram referência a esse tipo de proposta interdisciplinar baseada no dismantelamento das perspectivas disciplinares – porém, para se contraporem a ela e afirmarem uma interdisciplinaridade que tem, sim, como fundamento, as próprias disciplinas. Assim, realizam uma crítica dos limites das disciplinas, não para dismantelá-las, mas para integrar seus saberes em um todo mais amplo.

AS REFLEXÕES DE YVES LENOIR SOBRE A DIDÁTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE

O cientista da educação canadense Yves Lenoir é outro pesquisador da interdisciplinaridade que prioriza a reflexão no contexto da educação. Ele também destaca que a interdisciplinaridade tem seu sentido no contexto disciplinar, pois ela requer pelo menos duas disciplinas e a interação entre elas. Diante disso, há uma ligação clara entre interdisciplinaridade e didática. No entanto, Lenoir chama a atenção para uma questão que, normalmente, não é considerada pelos outros pesquisadores da interdisciplinaridade: as disciplinas científicas são distintas das disciplinas escolares – embora sejam similares, têm outros conteúdos, outra lógica, outros métodos e outras finalidades. Portanto, a interdisciplinaridade escolar (ensino fundamental e ensino médio) relaciona-se com as “matérias escolares” e não com as disciplinas científicas (Lenoir, 2011, p. 47).

Ele também destaca duas perspectivas de interdisciplinaridade: a conceitual, que busca uma unidade do conhecimento; e a instrumental, que busca resolver um problema concreto (Lenoir, 2011, p. 48). A primeira, mais epistemológica, é mais presente na Europa; a segunda, mais pragmática, é mais forte nos países anglo-saxões. No entanto, ele destaca que, embora a segunda seja

atualmente a perspectiva predominante, as duas são complementares. Ambas são importantes, por exemplo, na interdisciplinaridade escolar, na qual as reflexões sobre a didática pedem o concurso de ambas (Lenoir, 2011, p. 49). E elas articulam três campos de operacionalização – assim, a interdisciplinaridade pode ser investigada (pesquisa), professada (ensino) ou praticada (aplicação). Conseqüentemente, a interdisciplinaridade escolar pode ser pesquisada, ensinada ou aplicada. E, como as disciplinas científicas e as disciplinas escolares são distintas em seus objetos, seus métodos e suas finalidades, segue-se que os objetos, os métodos e as finalidades da interdisciplinaridade escolar e da interdisciplinaridade científica também são distintos. Para ilustrar essas diferenças, Lenoir apresenta o reproduzido aqui (Tabela 5.1):

Tabela 5.1 Maiores distinções entre interdisciplinaridade científica e interdisciplinaridade escolar

	INTERDISCIPLINARIDADE CIENTÍFICA	INTERDISCIPLINARIDADE ESCOLAR
Finalidade	<p>Tem por finalidade a produção de novos conhecimentos e a resposta a necessidades sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelo estabelecimento de ligações entre as ramificações da ciência • Pela hierarquização (organização das disciplinas científicas) • Pela estrutura epistemológica • Pela compreensão de diferentes perspectivas disciplinares, restabelecendo as conexões sobre o plano comunicacional entre os discursos disciplinares (Schülert e Frank, 1994) 	<p>Tem por finalidade a difusão do conhecimento (favorecer a integração de aprendizagens e conhecimentos) e a formação de atores sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocando-se em prática as condições mais apropriadas para suscitar e sustentar os desenvolvimentos dos processos integradores e a apropriação dos conhecimentos como produtos cognitivos com os alunos; isso requer uma organização dos conhecimentos escolares sobre os planos curriculares, didáticos e pedagógicos • Pelo estabelecimento de ligações entre teoria e prática • Pelo estabelecimento de ligações entre os distintos trabalhos de um segmento real de estudo
Objetos	Tem por objeto as disciplinas científicas	Tem por objeto as disciplinas escolares
Modalidades de aplicação	Implica a noção de pesquisa: tem o conhecimento como sistema de referência	Implica a noção de ensino, de formação: tem como sistema de referência o sujeito aprendiz e sua relação com o conhecimento
Sistema referencial	Retorno à disciplina na qualidade de ciência (saber sábio)	Retorno à disciplina como matéria escolar (saber escolar), para um sistema referencial que não se restringe às ciências
Consequência	Conduz: à produção de novas disciplinas segundo diversos processos; às realizações técnico-científicas	Conduz ao estabelecimento de ligações de complementaridade entre as matérias escolares

Fonte: Lenoir (2011).

Lenoir também traz a reflexão sobre o conceito de integração (parte central da definição atual de interdisciplinaridade) para o campo dos saberes escolares. Nesse contexto, ela deve se dar em três diferentes polos: a integração dos saberes deve ser realizada pelo professor (*integrative approach*), em seu currículo, em sua didática e em seu planejamento; deve ser realizada pelos educandos (*integrating process*), em suas aprendizagens; deve resultar em um conhecimento integrado (*integrated knowledge*), como resultado da aprendizagem. Portanto,

[...] a integração é vista como um processo interno, de construção de produtos cognitivos, processo que interessa ao sujeito e que exige a ajuda apropriada de um terceiro, que age a título de mediador momentâneo (educador), colocando em prática as condições didáticas favoráveis às orientações de integração. (Lenoir, 2011, p. 54)

Mas, antes de pensar em uma ação pedagógica escolar que tenha como uma de suas propostas a integração das matérias, é preciso responder às seguintes perguntas (Lenoir, 2011, p. 54-55): por que integrar? O que integrar? Quem deve integrar? Como ou mediante que processos o sujeito realiza a integração? Que concepção do saber fundamenta a integração? Como favorecer a integração das aprendizagens e dos saberes (que modelos, situações didáticas, métodos etc.)?

Por isso, a interdisciplinaridade escolar articula-se em: interdisciplinaridade curricular, interdisciplinaridade didática e interdisciplinaridade pedagógica (Lenoir, 2011, p. 56). A ausência das duas primeiras dessas dimensões leva a quatro tipos de divagações: mistura, popularidade, relações de dominância e inexistência de ligações.

No primeiro caso (mistura), o ensino se baseia na transmissão de um estudo temático, que recorre a elementos diversificados, desarticulados e descontextualizados provenientes de diversas matérias. No segundo caso (popularidade), há a banalização de todas as referências conceituais ou sua simples exclusão e a valorização apenas das práticas corriqueiras da vida. No terceiro caso (relações de dominância), o ensino se apoia em um modelo que dá maior importância a uma matéria, da qual as outras aparecem com o servas. No quarto caso (inexistência de ligações), é escolhido um único tema como fio condutor do ensino das matérias. É para evitar tais equívocos que Lenoir destaca que, para se iniciar a terceira dimensão da interdisciplinaridade escolar (ou seja, a interdisciplinaridade pedagógica), é necessário, antes, refletir sobre a interdisciplinaridade curricular e a interdisciplinaridade didática. Ele apresenta suas definições (Lenoir, 2011, p. 57-58):

- 
- Interdisciplinaridade curricular: estabelecimento de ligações de interdependência, de convergência e de complementaridade entre as diferentes matérias escolares que formam o percurso de determinado grau de ensino (básico, fundamental ou médio), a fim de que uma estrutura interdisciplinar tenha sua emergência favorecida por orientações integradoras. Para isso, é preciso manter a diferença entre as disciplinas e a tensão benéfica entre elas, a fim de assegurar sua complementaridade, favorecendo a troca e o enriquecimento mútuo entre elas. E, para realizá-lo, Lenoir cita a proposta de vários autores de procedimentos que podem ser adotados: estabelecimento de uma metodologia comum, de uma linguagem comum, de técnicas comuns, de objetivos específicos comuns ou da combinação de alguns ou de todos esses procedimentos, destacando que a interdisciplinaridade curricular exclui uma hierarquização, colocando, ao contrário, as matérias escolares em termos de igualdade, complementaridade e interdependência.
 - Interdisciplinaridade didática: estabelecimento das dimensões conceituais, antecipativas, da planificação, da organização e da avaliação da interdisciplinaridade pedagógica, levando em conta a estruturação curricular e articulando-a com a aprendizagem, mas servindo apenas de guia para a interdisciplinaridade pedagógica ou para a prática, pois será reformulada constantemente ao longo do fazer pedagógico.
 - Interdisciplinaridade pedagógica: atualização na sala de aula da interdisciplinaridade didática, assegura a inserção de modelos didáticos interdisciplinares nas situações concretas de ensino-aprendizagem, o que implica levar em conta a gestão da classe e do ambiente em geral, os conflitos internos e externos: concepções cognitivas e projetos dos alunos, estado psicológico do educador e seus próprios pressupostos.

Lenoir observa que, nesse sentido, a interdisciplinaridade pedagógica pode ser qualificada também como transdisciplinar. Cita uma taxionomia de Tochon (1990), na qual a disciplina está mais ligada ao plano curricular; a interdisciplinaridade, ao nível didático; e a transdisciplinaridade, ao nível pedagógico. E explica: se as disciplinas correspondem aos conteúdos de aprendizagem de cada uma das matérias, a interdisciplinaridade corresponde a um cruzamento didático da estrutura dos conteúdos ensinados, e a transdisciplinaridade engloba e ultrapassa ambas no que diz respeito à globalidade do estudante em sua "interação contextualizada de um funcionamento comportamental

expressivo, às vezes cognitivo, socioafetivo e psicomotor” (Lenoir, 2011, p. 59), diretamente relacionado com a realidade.

Para Lenoir, toda didática é, intrinsecamente, interdisciplinar, por suas características de sistema; mas pode ser tornada extrínseca quando se quer ensinar os conhecimentos escolares de maneira estritamente disciplinar – o que vai contra o funcionamento cognitivo da criança e de todo ser humano. Consequentemente, “um ensino que se obriga, apesar de tudo, a organizar de maneira estanque suas aprendizagens, mais deformará do que formará” (D’hainut apud Lenoir, 2011, p. 64).

Em suas pesquisas, Lenoir encontrou diferentes leituras da interdisciplinaridade em educação, relacionadas às culturas nas quais essas leituras estavam alicerçadas. Como citamos anteriormente, ele também, assim como Julie T. Klein, aponta duas perspectivas principais da interdisciplinaridade: a epistemológica, reflexiva e crítica, que busca uma síntese conceitual e uma unidade do conhecimento; e outra instrumental ou pragmática, que busca respostas para problemas que são colocados pela sociedade. Segundo as pesquisas de Lenoir, a primeira, que busca definir um quadro conceitual global, predomina nos países de cultura francesa, e a segunda, que está orientada principalmente na direção das interações externas e funcionais, predomina nos Estados Unidos e na parte anglo-saxã do Canadá.

Segundo diferentes trabalhos, estas diferenças são sócio-historicamente fundamentadas em duas lógicas distintas que remetem a duas concepções de educação, uma francófona, outra americana, buscando, todavia uma finalidade comum. Com efeito, tanto nos Estados Unidos como na França, os sistemas educativos escolares têm como finalidade primeira o desenvolvimento integral da pessoa humana: uma pessoa autônoma, responsável, apta a agir na sociedade de maneira refletida e crítica. Em resumo, esses dois sistemas visam formar seres humanos livres, emancipados. A operacionalização desta visão repousa em tradições diferentes, alguns dirão em paradigmas diferentes. (Lenoir, 2005, p. 12)

Na França, considera-se que, para alcançar a liberdade humana, é necessário passar pela instrução. E Lenoir cita a expressão de Condorcet, em 1791:

Formar primeiro a razão, instruir para escutar somente a ela, para se defender do entusiasmo que poderia extraviar ou obscurecer [...]; tal é a marcha que prescreve o interesse da humanidade, e o princípio no qual a instrução pública deve ser pautada. (Condorcet apud Lenoir, 2011, p. 13)

Nesse contexto do racionalismo e do iluminismo, que lutavam contra o que consideravam ser o obscurantismo religioso e político, a relação com o novo

saber (ou seja, com aquele da ciência moderna), parecia algo fundamental, pois libertaria a humanidade dos obscurecimentos e a conduziria à liberdade e à felicidade (o que logo demonstrou ser, em muitas dimensões, uma ilusão).

Nos Estados Unidos, por outro lado, a liberdade humana passa muito mais pela socialização e por um saber agir, sabendo fazer e sabendo ser. Ela não está diretamente ligada ao conhecimento, mas sim ao agir no mundo e sobre o mundo. Consequentemente, "educar é igual a instrumentalizar em um duplo sentido, o da prática e o das relações humanas e sociais" (Lenoir, 2011, p. 13). Além disso, pela presença fundadora do protestantismo, a importância do trabalho como realização de si e como meio de agradar a Deus foi colocada em evidência. O fato de se tratar de uma sociedade jovem, em comparação com a europeia, fez com que procurasse romper com os modelos europeus que pareciam abusivos e obsoletos, a fim de edificar um "novo mundo", que se apoiasse em finalidade e em valores sociais novos (Lenoir, 2011, p. 14).

Portanto, esse fundamento cultural, de certo modo, explicaria essas duas perspectivas principais da interdisciplinaridade na educação. Mas Lenoir encontrou no Brasil, nos trabalhos de Ivani Fazenda, uma terceira perspectiva – que não é dirigida nem para o saber, nem para o fazer, mas sim para a pessoa do docente em seu fazer pedagógico. Nesse caso, a "interdisciplinaridade centra-se na pessoa na qualidade de ser humano e procede, então, segundo uma abordagem fenomenológica" (Lenoir, 2011, p. 15). Ele aponta Ivani Fazenda como a representante, por excelência, dessa perspectiva fenomenológica da interdisciplinaridade na educação, perspectiva essa que, como vimos, busca

construir uma metodologia do trabalho interdisciplinar que se apoia na análise introspectiva pelo docente de suas práticas, de maneira a permitir-lhe reconhecer aspectos de seu ser (seu "eu") que lhe são desconhecidos e, a partir daí, tomar consciência de sua abordagem interdisciplinar. (Lenoir, 2011, p. 15)

Portanto, nessa perspectiva defendida por Fazenda, a questão que se coloca não é nem questionar o saber (perspectiva conceitual da interdisciplinaridade), nem questionar os processos de aprendizagem do aluno e o seu fazer no mundo (perspectiva pragmática da interdisciplinaridade): a questão é o sujeito docente voltar-se para si mesmo e para sua experiência humana, em uma abordagem influenciada pela fenomenologia e dirigida para a subjetividade, a intersubjetividade, a intencionalidade e o autoconhecimento. E mais: o autoconhecimento é entendido como descoberta de si mediante uma consciência reflexiva sobre o próprio agir.

Lenoir conclui essas reflexões sobre a relação entre três culturas e três perspectivas distintas de interdisciplinaridade afirmando, como vimos – e com o que concordamos totalmente –, que elas não devem ser vistas como irremediavelmente opostas. Ao contrário, devem ser consideradas como complementares, enriquecendo muito a formação docente, pois:

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como uma síntese da pesquisa qualitativa em artigos científicos que realizamos nas áreas da educação, da saúde e do ambiente e da pesquisa conceitual em autores de referência no campo da interdisciplinaridade, tentaremos apresentar, para concluir este capítulo, algumas definições atuais e, portanto, provisórias, para o conceito de interdisciplinaridade, seu objeto, seu método e sua finalidade.

Uma definição consensual para o conceito de interdisciplinaridade que resulta dessas pesquisas é aproximadamente a seguinte:

- Interdisciplinaridade: interação prolongada e coordenada entre disciplinas acadêmicas, para a resolução de determinado problema complexo que não pode ser resolvido por abordagens monodisciplinares, levando a:
 - Integração dos diferentes discursos.
 - Criação de uma terminologia comum ou um quadro conceitual comum (formando pontes entre as disciplinas).
 - Formulação de uma metodologia comum, transcendendo ou na interface das epistemologias de diferentes disciplinas.
 - Geração de um conhecimento novo.

Portanto, a simples comunicação de ideias entre disciplinas constitui a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, ou o início de um processo interdisciplinar, pois neste as trocas entre as disciplinas produzem, necessariamente, remanejamentos intersubjetivos e geram novas linguagens e novos saberes. A criação de uma nova disciplina não é a finalidade, mas pode ser uma das consequências de uma integração interdisciplinar.

A partir dos autores, pudemos diferenciar uma “pequena” e uma “grande” interdisciplinaridade: a “pequena interdisciplinaridade” ocorre entre categorias próximas, de uma mesma área do conhecimento acadêmico; a “grande

interdisciplinaridade" é tipificada como relações entre categorias distantes, de áreas diferentes do conhecimento acadêmico.

Como resultado da mesma pesquisa qualitativa e conceitual, também encontramos uma "pequena" e uma "grande" transdisciplinaridade. A "pequena transdisciplinaridade" (sociointerativa e sociorreflexiva), próxima da grande interdisciplinaridade, tem em comum com esta: articular e integrar saberes das disciplinas acadêmicas; integrar metodologias quantitativas e qualitativas; reconhecer algumas dimensões da subjetividade. No entanto, diferentemente da interdisciplinaridade, também integra e articula os conhecimentos não-acadêmicos. A "grande transdisciplinaridade" (epistemológico-paradigmática) articula e integra os saberes das disciplinas acadêmicas, os conhecimentos não acadêmicos, e, além disso, os conhecimentos das culturas ancestrais e das tradições espirituais; abre-se para uma visão global do sujeito.

Não nos aprofundaremos aqui nas semelhanças e diferenças entre a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que já apresentamos no trabalho anterior citado (Sommerman, 2012), mas serão dadas definições provisórias para o objeto, o método e a finalidade da interdisciplinaridade:

- Objeto: os saberes das disciplinas das quatro grandes áreas do conhecimento acadêmico – ciências da natureza, ciências formais, ciências sociais e humanidades.
- Método: valorização e articulação/integração dos saberes das diversas disciplinas acadêmicas. Para realizar esse processo de integração, as etapas ou passos propostos por Klein e por Repko podem ser utilizados:

- 1a. *definir* o problema [questão, tópico, tema];
- b. *determinar* os conhecimentos necessários, inclusive os representantes e consultores disciplinares apropriados, bem como modelos, tradições e literaturas relevantes;
- c. *desenvolver* um quadro integrativo e questões apropriadas a serem investigadas;
- 2a. *especificar* determinados estudos a serem realizados;
- b. *engajar* a "negociação dos papéis" (no trabalho em equipe)
- c. *coletar* todo o conhecimento disponível e *buscar* informações novas;
- d. *resolver* os conflitos disciplinares trabalhando para a construção de um vocabulário comum (e buscar uma aprendizagem recíproca no trabalho em equipe);
- e. *edificar* e manter a comunicação mediante técnicas integrativas;
- 3a. *cotejar* todas as contribuições e avaliar sua adequação, relevância e adaptabilidade;
- b. *integrar* as peças individuais para determinar um padrão para o relacionamento e a relevância mútuas;

- c. *confirmar* ou não confirmar a solução [resposta] proposta; e
- d. *decidir* sobre a gestão ou disposição da tarefa/projeto/cliente/currículo futuro. (Klein, 1990, p. 188-189)

1) Identificar os conflitos entre os saberes das disciplinas envolvidas e localizar o motivo desses conflitos; 2) Criar um fundamento comum entre esses saberes ou *insights*; 3) Utilizar este fundamento comum para integrar os saberes ou *insights* conflitivos; 4) Produzir uma compreensão interdisciplinar do problema e testá-la. (Repko, 2008, p. 247)

- Finalidade: distinguir e articular os saberes das diversas disciplinas acadêmicas para o tratamento de determinados problemas complexos que não podem ser resolvidos por abordagens monodisciplinares, multidisciplinares, nem pluridisciplinares; contribuir para uma formação mais global (*Bildung*) da pessoa e desenvolver a humanidade nos seres humanos, estruturando uma personalidade segundo uma certa *paideia*, ou seja, segundo um certo ideal civilizatório; incluir na pesquisa e no ensino as diferentes dimensões do sujeito pesquisador, professor, aluno; encontrar soluções cientificamente realizáveis e humanisticamente respeitáveis.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A.T.; PHILIPPI JR, A.; SOMMERMAN, A. et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO, A. (Eds.). *Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação*. Barueri: Manole, 2011.
- ALVARENGA, A.T.; SOMMERMAN, A.; ALVAREZ, A.M.S. Congressos internacionais sobre transdisciplinaridade: reflexões sobre emergências e convergências de ideias e ideais na direção de uma nova ciência moderna. *Saúde e Sociedade*. v. 14, n. 3, p. 9-29, 2005.
- APOSTEL, L. et al. (Orgs.). *L'interdisciplinarité: problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités. Rapport du Séminaire sur l'Interdisciplinarite, Nice, 1970*. Paris: Ceri/OCDE, 1973.
- APOSTEL, L. et al. (Orgs.). *interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*. Washington: OCDE Publications Center, 1972.
- BERGER, G. Opinions et réalités. In: APOSTEL, L. et al. (Orgs.). *L'interdisciplinarité: problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités. Rapport du Séminaire sur l'Interdisciplinarite, Nice, 1970*. Paris: Ceri/OCDE, 1973; p. 18-74.
- EPTON, S.R.; PAYNE, R.L.; PEARSON, A.W. (Eds.). *Managing interdisciplinary research*. Nova York: John Wiley & Sons, 1984.
- FAZENDA, I. *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* São Paulo: Paulus, 2003.
- JANTSCH, E. Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation. In: APOSTEL, L. et al. (Orgs.). *L'interdisciplinarité: problèmes d'enseignement et de*