

DOS FRAGMENTOS ÀS CONEXÕES: LIMITES DO PENSAMENTO DISCIPLINAR E A EMERGÊNCIA DE NOVOS OLHARES INTERDISCIPLINARES E TRANSDISCIPLINARES NA EDUCAÇÃO

FROM FRAGMENTS TO CONNECTIONS: LIMITS OF DISCIPLINARY THINKING AND THE EMERGENCE OF NEW INTERDISCIPLINARY AND TRANSDISCIPLINARY PERSPECTIVES IN EDUCATION

Ana Pâmela Guimarães Pereira

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), mestra pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) e graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Atua como professora na Ufopa. Possui experiência em docência no ensino superior, com ênfase na aplicação de tecnologias e mídias digitais. Integra grupos de pesquisa voltados à cibercultura e às redes internacionais de educação. Suas pesquisas concentram-se na cultura digital e em práticas educacionais inovadoras.

E-mail: ana.pgp@ufopa.edu.br

Maria José de Pinho

Doutora pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Possui pós-doutorado em Educação pela Universidade do Algarve-Portugal. Atua na graduação e pós-graduação em Educação. É bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e possui forte atuação em políticas educacionais e formação de professores. Participa de redes internacionais e atua como avaliadora do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, do Ministério da Educação (Inep/MEC). Desenvolve pesquisas sobre escolas criativas, práticas educativas e profissionalização docente, com diversas publicações na área. Professora titular da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

E-mail: mjpgon@mail.uft.edu.br

Luciane Sena da Cunha Souza

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia, pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), mestra em Educação pela UFT, com especializações em Coordenação Pedagógica e Gestão de Recursos Humanos. Graduada em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Atua como pedagoga no Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Barreiras. Possui experiência como docente na educação básica e na coordenação, e acompanhamento pedagógico no ensino superior. Integra

o grupo de pesquisa em Rede Internacional Investigando Escolas Criativas e Inovadoras e participa das Redes Internacionais de Escolas Criativas (Riec/TO). Seus interesses de pesquisas concentram-se na formação de professores, nas práticas educativas e na docência universitária.

E-mail: luciane.sena@ifba.edu.br

Resumo: Este artigo propõe uma reflexão sobre os limites do pensamento disciplinar, sustentado historicamente pelo paradigma cartesiano-newtoniano, e suas implicações para a fragmentação do saber no campo científico e educacional. A investigação parte de um resgate teórico dos fundamentos da ciência moderna, destacando que o pensamento disciplinar contribuiu para a dissociação entre sujeito e conhecimento, comprometendo uma visão mais integrada da realidade. Com base em autores como Morin, Moraes, Fazenda, Freire e Nicolescu, o texto analisa as rupturas paradigmáticas ocorridas ao longo do século XX, impulsionadas por descobertas científicas e por novas demandas sociais, culturais e educacionais. Nessa direção, emergem a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como alternativas teóricas e metodológicas que rompem com a lógica fragmentadora, favorecendo a construção de um conhecimento mais relacional, contextualizado e conectado à complexidade do mundo contemporâneo. Ao considerar os desafios da educação atual, o estudo enfatiza a necessidade de reorganizar o campo educacional a partir de práticas pedagógicas que promovam o diálogo entre saberes, a integração curricular e a valorização da experiência dos sujeitos. A proposta é repensar a escola como espaço de construção coletiva do conhecimento, superando a lógica conteudista e mecanicista, e reconhecendo a aprendizagem como um processo dinâmico e situado, e, assim, defende-se a adoção de abordagens educacionais que dialoguem com a complexidade da vida e com os múltiplos sentidos do aprender, rompendo com modelos ultrapassados e respondendo aos desafios do século XXI.

Palavras-chave: Fragmentação do saber. Interdisciplinaridade. Transdisciplinaridade. Realidade complexa. Paradigma.

Abstract: This article proposes a reflection on the limits of disciplinary thinking, historically supported by the Cartesian-Newtonian paradigm, and its implications for the fragmentation of knowledge in the scientific and educational fields. The investigation begins with a theoretical review of the foundations of modern science, highlighting that disciplinary thinking contributed to the dissociation between subject and knowledge, compromising a more integrated view of reality. Based on authors such as Morin, Freire, Moraes, Fazenda, and Nicolescu, the text analyzes the paradigmatic ruptures that occurred throughout the 20th century, driven by scientific discoveries and new social, cultural, and educational demands. In this context, interdisciplinarity and transdisciplinarity emerge as theoretical

and methodological alternatives that break with fragmenting logic, favoring the construction of more relational, contextualized knowledge connected to the complexity of the contemporary world. Considering the challenges of current education, the study emphasizes the need to reorganize the educational field through pedagogical practices that promote dialogue between different types of knowledge, curricular integration, and the appreciation of learners' experiences. The proposal is to rethink the school as a space for the collective construction of knowledge, overcoming content-based and mechanistic logic, and recognizing learning as a dynamic and situated process. Thus, the adoption of educational approaches that engage with the complexity of life and the multiple meanings of learning is advocated, breaking away from outdated models and responding to the challenges of the 21st century.

Keywords: Fragmentation of knowledge. Interdisciplinarity. Transdisciplinarity. Complex reality. Paradigm.

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade constitui-se do emaranhamento de reflexões que se desenvolve a partir de dois principais tópicos: o teórico, com conversação na epistemologia contemporânea, e o pedagógico, ambos sustentados por pressupostos próprios, embora habitualmente complementares. No plano teórico, destaca-se a influência dos paradigmas científicos na maneira como o conhecimento é produzido, reconstruído e socializado, o que implica considerar a relação dinâmica entre ser humano e meio. No aspecto pedagógico, o debate concentra-se, sobretudo, nas práticas de ensino, nos processos de aprendizagem e nas propostas curriculares desenvolvidas no contexto escolar.

Historicamente, na visão de mundo consolidada pelo paradigma alicerçado pelo método cartesiano, um conjunto de regras de raciocínio lógico e sistemático criado pelo filósofo e matemático francês René Descartes (1596-1650), universalizado por Isaac Newton (1643-1727), com sua obra *Principia mathematica* (1687), materializou e consolidou esse paradigma ao desenvolver uma física matemática baseada em leis universais, como a lei da gravitação e as leis do movimento.

Dessa forma, no paradigma cartesiano-newtoniano, que predominou por mais de três séculos, o ser humano era concebido como um ente separado do processo de construção da realidade e de sua própria formação. A ciência clássica, ao adotar esse modelo, afastava o sujeito do ato de conhecer, dissociando o pensador de seu pensamento, o criador de sua criação e o artista de sua obra.

A educação, por sua vez, também esteve subordinada a esse paradigma, fortemente influenciado pelo racionalismo cartesiano e pela lógica da ciência clássica. Esse

modelo promoveu a fragmentação do conhecimento em áreas disciplinares isoladas, priorizando a especialização e dificultando uma compreensão mais integrada, contextualizada e relacional da realidade.

Na obra *Paradigma educacional emergente*, a professora Maria Cândida Moraes (2016) discute o destaque excessivo atribuído ao método cartesiano, que exerceu profunda influência sobre o paradigma dominante da ciência moderna. Ao longo dos séculos, essa influência contribuiu para a fragmentação do pensamento e para a construção de uma visão de mundo unilateral. Tal lógica reducionista também levou a uma concepção de vida social baseada na competitividade e na crença de que o progresso ilimitado poderia ser alcançado por meio do crescimento econômico e tecnológico. No campo educacional, esse paradigma orientou o ensino para a supervalorização de determinadas disciplinas, promovendo a superespecialização e sustentando a ideia de que, para compreender fenômenos complexos, é necessário reduzi-los às suas partes isoladas.

O mundo experimentou um certo desalento com os efeitos da modernidade, especialmente diante de um modelo de conhecimento que fragmenta e reduz a realidade a partes isoladas. A busca por uma nova via que reconheça a complexidade do real não se deve apenas aos avanços científicos ocorridos no início do século XX, mas já era pressentida em manifestações anteriores, inclusive na literatura. Como aponta Edgar Morin (2015) em *Introdução ao pensamento complexo*, essa nova perspectiva se apresenta como um processo de reencantamento do cosmos, tanto interno quanto externo.

Há, na natureza humana, indícios de que a realidade não é apenas racional, técnica ou objetiva. Obras como *Em busca do tempo perdido*, de Marcel Proust, revelam que a sociedade, e sobretudo o mundo humano, é atravessada por dimensões múltiplas sensíveis, subjetivas, afetivas que não podem ser reduzidas à lógica da máquina, como propôs Laplace com sua visão determinista e mecanicista do universo (Morin, 2015).

A ciência do século XX evidenciou limites desse paradigma reducionista. As descobertas da teoria da relatividade e da mecânica quântica, quando observadas sob uma abordagem complexa do conhecimento, indicam que há uma ligação constante da realidade por parte do sujeito. Ou seja, não há realidade independente ou separada do ser humano. O saber e a cognição estão intimamente vinculados ao sujeito que conhece. Dessa forma, é necessário aprender para além da representação, assumindo que o mundo e nós mesmos não estamos separados: somos, juntos, parte de um mesmo processo de construção e existência. Conhecer, portanto, é também se reconhecer no mundo como sujeito complexo, interdependente e em constante relação com tudo o que o cerca.

No âmbito educacional, a interdisciplinaridade está inserida em um processo amplo de transformação social. Como parte integrante da sociedade, a educação é

impactada por mudanças que também alcançam setores como a economia, a política e a tecnologia. Essas transformações indicam uma reconfiguração nas formas de enxergar o mundo, exigindo novas formas de produzir, organizar e compartilhar o saber.

A construção histórica da ciência moderna, pautada nos ideais da racionalidade clássica e da fragmentação do conhecimento, moldou profundamente o modo como a sociedade ocidental passou a compreender o mundo e a organizar o saber. Tal organização disciplinar, baseada no paradigma cartesiano-newtoniano, priorizou a disjunção entre sujeito e objeto, razão e emoção, ciência e filosofia, estabelecendo como regra a especialização e a análise isolada dos fenômenos (Morin, 2015; Moraes, 2016). Esse modelo, embora tenha contribuído inegavelmente para o avanço científico, mostrou-se insuficiente diante da complexidade dos problemas contemporâneos, apontando para a necessidade de um novo olhar sobre o conhecimento.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo compreender os limites do pensamento disciplinar e as implicações da fragmentação do saber, situando historicamente os paradigmas que sustentaram tal modelo e discutindo as rupturas que possibilitaram o surgimento de novas epistemologias.

Em especial, busca-se aprofundar os fundamentos da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como resposta epistemológica e metodológica às limitações da ciência tradicional, com base nos aportes dos autores Morin (2015, 2018), Moraes (2016, 2021), Behrens e Oliari (2007), entre outros.

Assim, o presente estudo se propõe a trilhar um percurso teórico que desvele os fundamentos históricos do pensamento simplificador e seus desdobramentos na ciência moderna, para então explorar as contribuições de novos horizontes para além do paradigma disjuntor.

O PENSAMENTO DISCIPLINAR E A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO: TRILHANDO O PERCURSO TEÓRICO

A sociedade, tal como está organizada, é resultante de um percurso histórico caracterizado por diversas mudanças oriundas dos paradigmas da ciência (Behrens; Oliari, 2007). Para compreendermos o modo como o modelo científico moderno se constituiu, tomamos como fio condutor, primeiramente, dialogar sobre o que vem a ser paradigma, uma vez que o entendimento desse conceito permite conhecer o percurso histórico do desenvolvimento das ciências e do pensamento científico, e, nesse caminho, compreender as mudanças paradigmáticas que ocorreram em alguns períodos da história da humanidade, como destacam as mencionadas autoras.

De acordo com o filósofo e historiador da ciência Thomas Samuel Kuhn (2009, p. 220), ao longo de sua obra intitulada *A estrutura das revoluções científicas*, o conceito de “paradigma” pode ser utilizado sob dois sentidos distintos: o primeiro “indica toda

a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhados pelos membros de uma comunidade determinada”; o segundo sentido “denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal”.

Para Kuhn (2009), o período de transição de um paradigma é marcado por divergências e discussões entre teorias, sobre os métodos e buscas por resoluções de problemas, quando o paradigma anterior já se mostra insuficiente. Para o autor, esses debates ocorrem com maior frequência nos períodos em que os paradigmas são questionados e então modificados em decorrência da “maturidade científica”, podendo marcar o surgimento de um novo paradigma.

Morin (2015, p. 112) apresenta o conceito de paradigma, e, especificamente na obra intitulada *Introdução ao pensamento complexo*, ele diz:

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

Conforme elucidado pelo autor, essa definição é distinta do conceito apresentado por Kuhn, tecendo, inclusive, algumas críticas a ele. Segundo Morin (2011), o paradigma pode ser compreendido como a seleção de conceitos-mestres, e, de acordo com a teoria, alguns conceitos serão selecionados por disporem de uma aproximação com suas bases constitutivas, já outros serão desconsiderados por serem contraditórios. Desse modo, por exercer uma relação de dominação e controle sobre o percurso de uma teoria, um paradigma tanto é capaz de elucidar como também de camuflar, e, sob esse entendimento, “os indivíduos conhecem, pensam e agem segundo paradigmas inscritos culturalmente neles” (Morin, 2011, p. 24). Assim, o presente estudo está ancorado no conceito de paradigma sob as lentes de Morin (2011, 2015), pelo fato de o autor mostrar a existência de outros caminhos, não apenas aqueles restritos à seleção e à disjunção como uma possibilidade de dialogar com o divergente.

De acordo com Moraes (2016), o modo como construímos nosso pensamento e a percepção que temos da realidade atual estão enraizados em várias correntes de pensamento oriundas da cultura ocidental, cujas ideias foram formuladas durante a Revolução Científica, o Iluminismo e a Revolução Industrial. Tais correntes emergiram a partir dos séculos XVII, XVIII e XIX e fundamentaram as concepções iniciais da ciência moderna nesses séculos. Corroborando tal pensamento, Capra (1997) afirma que a

civilização ocidental desenvolveu elementos característicos da Idade Moderna, que se tornaram a base do paradigma que dominou a nossa cultura nos últimos 300 anos.

A ciência do século XVII desenvolveu seus métodos de investigação a partir da descrição matemática da natureza e do método analítico de raciocínio concebido por Descartes. Com essas importantes mudanças no período, estruturou-se uma grande revolução chamada Idade da Revolução Científica. Nesse contexto, foram várias as descobertas que marcaram o período da Revolução Científica, das quais destacamos as contribuições de alguns pensadores, como René Descartes e Isaac Newton.

Nesse período, o conhecimento aceito era aquele embasado pela certeza e pela objetividade, sendo ambas ancoradas na linguagem matemática (Behrens; Oliari, 2007). As autoras destacam que a ciência se organizou sob uma racionalidade fragmentada e disjuntiva, abrindo uma fenda entre conhecimento científico e filosófico.

Descartes, considerado o “pai do racionalismo moderno”, foi um dos pensadores que mais marcaram o pensamento ocidental e desenvolveu sua carreira fora da academia, escolhendo aventurar-se no mundo à margem da universidade para buscar respostas às suas inquietações. E foi nesse percurso que Descartes escreveu sua principal obra, intitulada *Discurso do método*, a qual teve sua primeira edição publicada em 1637.

Nessa obra, Descartes apresenta um método assentado em pressupostos que, na concepção do filósofo, por serem tão simples, podem ser seguidos por qualquer pessoa interessada em alcançar o conhecimento verdadeiro, desde que esteja aberta ao questionamento e livre de ideias predeterminadas. O primeiro pressuposto defende que não se pode aceitar como verdade aquilo que não tenha sido minuciosamente examinado pela razão. O segundo se assenta na divisão, porquanto tudo que aparenta ser complexo deve ser dividido em quantas partes forem possíveis. O terceiro é a obediência a um ordenamento rígido, sem que haja interferências para não comprometer o seu destino final, que é a busca da verdade. E o quarto pressuposto baseia-se na repetição, ou seja, os processos devem ser revistos e verificados quantas vezes forem necessárias para se chegar à verdade científica (Descartes, 2008).

Nessa abordagem, Descartes formulou o paradigma com base na separação do sujeito pensante (*ego cogitans*) da coisa entendida (*res extensa*), ou seja, separando a ciência e a filosofia, colocando como fundamento da verdade o pensamento disjuntivo e simplificador (Morin, 2015), afirmando, ainda, que ele se constitui desvinculado do corpo (Moraes, 2016). Nesse entendimento, o paradigma cartesiano expulsa os sentimentos e as emoções e nega a subjetividade, pois seu enfoque é na razão. Para um fato ser considerado verdadeiro, deve-se “dividir e estudar a menor parte, partindo destas para o entendimento do todo”, e, por isso, o cerne do pensamento newtoniano são a fragmentação e a dualidade do universo (Behrens; Oliari, 2007, p. 58).

Já Newton, além de realizar o sonho cartesiano, completou a Revolução Científica. Desenvolveu suas ideias sob a visão do mundo como máquina perfeita e que funcionava a partir das leis físicas e dos princípios matemáticos. As contribuições da física newtoniana sobre o domínio matemático foram tão significativas para a Revolução Científica que dominaram as bases do pensamento científico até meados do século XX, como afirma Capra (1997).

Nesse contexto, Morin (2011) afirma que esse paradigma, chamado por ele de “paradigma da simplificação”, ancorou-se nos princípios de disjunção, de redução e de fragmentação. De acordo com o autor, por um longo período pensava-se que o conhecimento era o espelho da realidade, assim como o espelho do mundo. Sob esse domínio, havia três princípios fundamentais – ordem, razão e separação – por meio dos quais se chegava a um conhecimento verdadeiro (Morin, 2011).

O pensamento simplificador, de acordo com Morin (2011), consiste em um paradigma que comanda o universo sob o princípio da ordem e elimina dele a desordem. Nessa compreensão, não resta espaço para incerteza, somente para a razão nutrida pela objetividade, sendo esta comprovada por meio de testes fragmentados (Moraes, 2021). Por isso, de acordo com Morin (2015, p. 11): “Este paradigma que controla a aventura do pensamento ocidental desde o século XVII, sem dúvida permitiu os maiores progressos ao conhecimento científico e à reflexão filosófica; suas consequências nocivas últimas só começam a se revelar no século XX”.

Entre as consequências desse paradigma, está o fenômeno da especialização (Pombo, 2010), supervalorização da disjunção, seja entre sujeito e objeto; seja entre ciência e filosofia. O cientista esqueceu-se de pensar e refletir sobre sua ciência, pois ele se via de fora desse processo e, portanto, esqueceu-se de si mesmo (Morin, 2015). Uma alternativa foi recorrer à simplificação, fundamentada na fragmentação:

[...] redução do complexo ao simples (redução do biológico ao físico, do humano ao biológico). Uma hiperespecialização devia, além disso, despedaçar e fragmentar o tecido complexo das realidades, e fazer crer que o *corte arbitrário* operado no real era o próprio real. [...] infelizmente, pela visão mutiladora e unidimensional, paga-se bem caro nos fenômenos humanos: a mutilação corta na carne, verte o sangue, expande o sofrimento (Morin, 2015, p. 12-13, grifo nosso).

Dentro dessa perspectiva, esse modelo de pensamento começa a apresentar divergências em suas bases, estando elas relacionadas aos modelos científicos e ao modo de produção do conhecimento. Com tais divergências, como alguns estudiosos denominam paradigma simplificador (Morin, 2015), tradicional (Behrens; Oliari, 2007),

cartesiano-newtoniano (Moraes, 2016) e modelo analítico (Pombo, 2010), esse modelo de pensamento começou a se mostrar insuficiente.

Iniciou-se, desse modo, um abalo entre o mundo moderno e o contemporâneo, tendo como eixo principal as descobertas iniciais do século XX (Moraes, 2021). A esse respeito, Morin (2018) afirma que a construção do conhecimento científico não se dá apenas pelas vias de crescimento e de evolução do saber, mas também a partir de rupturas, de passagem de uma teoria para outra. Por isso, consideramos relevante compreender os movimentos que levaram não só à ruptura paradigmática, como também algumas descobertas concernentes a esse período.

RUPTURA PARADIGMÁTICA: O ABALO NA CIÊNCIA

A ruptura paradigmática decorre de discussões, (re)construções de ideias que se ancoram em novos fundamentos. Nesse sentido, surgem outras possibilidades de pensar, muitas vezes diferente da anterior, compreendendo um período de transição. Desse modo, nasce uma crise de paradigma, e “a crise provoca sempre um certo mal-estar na comunidade envolvida, sinalizando uma renovação e um novo pensar” (Moraes, 2016, p. 55).

A partir das evidentes descobertas provocadas pela ciência moderna, uma nova visão de mundo começou a surgir. Tal visão emergiu de físicos que estavam interessados nas implicações filosóficas da física moderna, ideia que se contrapunha à concepção mecanicista cartesiana. Assim, a visão de mundo que estava surgindo, a partir da física moderna, pôde caracterizar-se por palavras como orgânica, holística e ecológica (Capra, 1997). Nesse contexto, a transição paradigmática iniciou com a descoberta da mecânica quântica ou teoria quântica, pelo físico Max Planck, seguida pela teoria da relatividade, proposta pelo físico Albert Einstein.

A respeito das contribuições da teoria quântica e da teoria da relatividade, Capra (1997, p. 86) destaca o seguinte:

As duas teorias básicas da física moderna transcenderam, pois, os principais aspectos da visão de mundo cartesiana e da física newtoniana. A teoria quântica mostrou que as partículas subatômicas não são grãos isolados de matéria, mas modelos de probabilidade, interconexões numa inseparável teia cósmica que inclui o observador humano e sua consciência. A teoria da relatividade fez com que a teia cósmica adquirisse vida, por assim dizer, ao revelar seu caráter intrinsecamente dinâmico, ao mostrar que sua atividade é a própria essência do ser.

Sob essas perspectivas, o que aparentava ser uma grande crise tornou-se irreversível a partir de uma verdadeira renovação iniciada por Einstein, e a mecânica quântica, marcando o início de novos fundamentos científicos e, com eles, o começo de um novo paradigma (Moraes, 2016).

Outra teoria que contribuiu para o desenvolvimento desse novo paradigma foram as investigações do físico-químico Ilya Prigogine. Em sua obra *O fim das certezas*, Prigogine (1996) enfatiza que os princípios da física clássica foram fundamentados sob a visão de um Universo reversível, que privilegia a ordem e a estabilidade. Todavia, o autor diz que tem emergido uma nova ciência, “a física dos processos de não-equilíbrio”, a qual trouxe consigo novos conceitos, como a auto-organização e as teorias das estruturas dissipativas¹. Desse modo, constituiu-se uma nova formulação científica, ou seja, “desde que a instabilidade é incorporada, a significação das leis da natureza ganha um novo sentido” (Prigogine, 1996, p. 12).

Para Massoni (2008), as ideias de Prigogine marcam uma nova relação com a física por meio do reconhecimento do pensamento humano que inter-relaciona ciência e filosofia. A autora enfatiza quanto as ideias de Prigogine contribuem com as epistemologias contemporâneas.

Suas ideias inovadoras nos levam a repensar o papel do nosso tempo, a nossa visão sobre o conhecimento e, particularmente, sobre as leis fundamentais da física que buscam explicar o universo. Seu enfoque centra-se em que sistemas instáveis (de não-equilíbrio) estão na base da descrição microscópica do universo e, com isso, as leis da dinâmica precisam ser formuladas em nível estatístico, onde a irreversibilidade e a seta do tempo surgem como elementos fundamentais e indissociáveis dos sistemas instáveis (Massoni, 2008, p. 2308.3).

Ao destacar a importância das ideias defendidas por Prigogine e suas contribuições, Moraes (2016) afirma que sua relevância está em não ser uma teoria constituída isoladamente, mas fazer parte de um movimento científico atravessado por várias outras teorias, que vão desde as ciências da natureza até as ciências sociais.

A partir desses apontamentos, percebemos o movimento construído por várias teorias que foi mostrando, pouco a pouco, as insuficiências do paradigma científico moderno e o nascimento de um novo. Na visão de Pombo (2010), esse modelo não está em crise, mas, sim, que hoje ele desponta como insuficiente, mesmo reconhecendo

¹ Estruturas dissipativas são próprias de processos irreversíveis e revelam que ocorre a criação de ordem longe do equilíbrio termodinâmico, como define Massoni (2008).

seus inegáveis frutos. Nesse sentido, Morin (2018) diz que passa a ser condição fundamental que a ciência interrogue a si mesma, possibilitando caminhos de reconciliação com a reflexão filosófica.

Diante disso, Pombo (2010) nos desperta a refletir sobre nosso papel como cidadãos do final do século XX e início do XXI, a partir de um movimento no modo de se fazer ciência, a exemplo de algumas perspectivas teóricas e epistemológicas – entre outras, a autora traz como destaque a interdisciplinaridade, uma vez que “O problema tem muitos condimentos, mas, entre outros, ataca de frente o fenômeno da *especialização* [...]. Sabemos que a especialização do conhecimento científico é uma tendência que nada tem de acidental” (Pombo, 2010, p. 16, grifo da autora). A partir do conjunto de teorias fundamentadas na física quântica, enunciadas neste estudo, entendemos quanto suas contribuições foram e continuam sendo fundamentais para um novo paradigma.

O ENFRENTAMENTO DA FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO: DIÁLOGOS NECESSÁRIOS

A interdisciplinaridade emerge a partir de um notável movimento de reorganização disciplinar (Pombo, 2010); diríamos até que esse movimento se constitui como essencial para o caminhar de um novo paradigma, que Moraes (2016) denomina emergente. Trata-se de uma visão que reconhece a interconexão, a interdependência e a interação entre todos os fenômenos da natureza, assim como a integração entre indivíduos e sociedades nos ciclos naturais. Esse entendimento conduz a um pensamento educacional alinhado a essa necessidade, baseado em relações e não em separações, contrapondo-se à lógica predominante do pensamento dominante.

Segundo os apontamentos de Ivani Catarina Arantes Fazenda (1994) em sua conhecida obra *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*, os diálogos sobre a interdisciplinaridade ganharam relevância na França e na Itália a partir dos anos 1960, período marcado por fortes tensões sociais e políticas, impulsionadas por movimentos estudantis que contestavam os modelos tradicionais de ensino e reivindicavam uma formação mais alinhada às questões contemporâneas.

A partir dos anos 1970, a proposta interdisciplinar passou a ser vista como uma alternativa viável à rigidez da organização do conhecimento em compartimentos disciplinares. Na perspectiva de uma outra via, para além do pensamento tradicional, o conhecimento é considerado em uma disposição em rede, em que conceitos e teorias se relacionam sem subordinações hierárquicas entre disciplinas. Nenhuma área do saber se sobrepõe a outra em termos de relevância, pois todas contribuem, de modo complementar, para a compreensão da realidade. Essa conexão em rede não apenas amplia as possibilidades de articulação entre saberes, como também transforma a própria

natureza do conhecimento, concebendo-o como um processo dinâmico e em constante reconstrução. Longe de ser um acervo fixo de verdades absolutas, o saber é entendido como uma concepção momentânea, extraída de um fluxo contínuo e mutável. Dessa forma, o conhecimento é permeável à participação, dotada de estrutura flexível e potencialmente transformadora, em permanente movimento e expansão.

Essa rede de saberes, antes mesmo de sua nomeação e de sua formalização no âmbito interdisciplinar, já indicava a necessidade de articulação e a constituição de ideias. Sua presença, no entanto, torna-se menos difusa e mais delimitada a partir do intenso movimento de descobertas em distintas áreas do conhecimento, especialmente ao longo do século XX. Esse cenário afirmou a necessidade de uma transição das estruturas rígidas e estáticas para configurações mais dinâmicas e interativas do pensamento, nas quais o observador e sua consciência passam a ter papel participativo na construção da realidade.

No campo das artes, essa inflexão paradigmática pode ser ilustrada por figuras como Claude Monet (1840-1926), precursor do Impressionismo, cuja obra rompe com os padrões acadêmicos ao valorizar as variações da luz e sua interação com o ambiente, priorizando a percepção sensível em detrimento da representação objetiva da realidade. Da mesma forma, Salvador Dalí (1904-1989), expoente do Surrealismo, mobiliza elementos do inconsciente influenciado pelas concepções psicanalíticas de Freud para expressar dimensões oníricas, fobias e impulsos subjetivos em sua produção artística. Ambas as abordagens demonstram uma mudança profunda na forma de apreender o mundo, marcada pela valorização do fluxo contínuo de informações e experiências, em contraposição às visões reducionistas e fragmentadas que caracterizaram o pensamento clássico.

Assim, a exemplo da arte, a comunicação entre diferentes campos do conhecimento, aliada à realização de sínteses integradoras, mostra-se pertinente para a transcendência das desconexões que ainda persistem nas práticas científicas. Nesse âmbito, afasta-se de perspectivas generalizantes, uma vez que a busca por convergência entre os diversos campos do saber conduz à valorização da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade como caminhos possíveis para superar a fragmentação do conhecimento.

O conceito de transdisciplinaridade, cunhado por Jean Piaget e reconhecido pela recomendação instituída pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – Unesco (1998), refere-se a um estágio mais avançado dessa integração, no qual as disciplinas não se limitam a estabelecer interações pontuais ou reciprocidades entre si, mas passam a ser compreendidas como parte de um sistema global, sem fronteiras fixas entre as áreas do saber, ultrapassando a lógica da exclusão, criando novas formas de conhecer e de ser.

No entanto, para se beneficiar dessas possibilidades, houve o reconhecimento das limitações impostas pela organização disciplinar do conhecimento, e emergiu a necessidade de superar os limites previamente estabelecidos. A partir do século passado, consolidaram-se novas abordagens epistemológicas, como a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, antecedentes à interdisciplinaridade, e a transdisciplinaridade, cada uma propondo distintos níveis de articulação e integração entre os saberes.

A multidisciplinaridade está associada à organização tradicional dos currículos escolares, caracterizada pela fragmentação do conhecimento em distintas disciplinas. Nesse modelo, utiliza-se o aporte de diferentes áreas do saber para abordar determinado tema, contudo sem o compromisso de estabelecer articulações ou conexões entre essas disciplinas (Menezes Alves; Ferreira; Santos, 2024).

Carlos (2007) adiciona que a multidisciplinaridade se manifesta quando a resolução de um problema demanda informações provenientes de duas ou mais áreas do conhecimento, sem, no entanto, promover transformações ou enriquecimentos nas disciplinas envolvidas. Essa abordagem passou a ser valorizada como uma alternativa ao ensino excessivamente especializado e centrado em uma única disciplina. No entanto, para Morin (2003), um dos principais desafios desse campo de estudo reside na complexidade de se estabelecer uma “via de interarticulação” entre as distintas áreas científicas.

Carlos (2007) representa a multidisciplinaridade da forma ilustrada na Figura 1.

Figura 1: Multidisciplinaridade



Fonte: Adaptação de Carlos (2007).

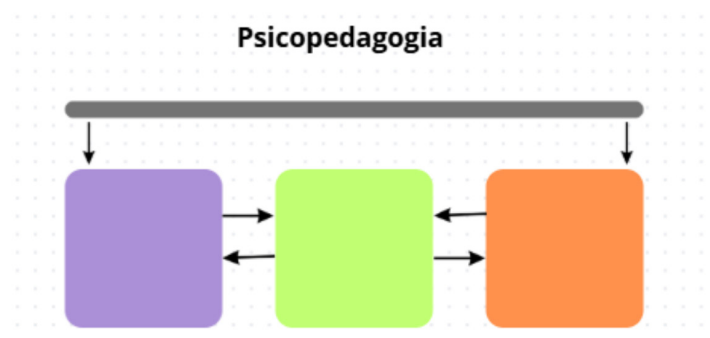
Na Figura 1, os quadrados simbolizam diferentes disciplinas (por exemplo, Matemática, História, Biologia etc.). Cada uma delas possui seu próprio domínio teórico e metodológico, ou seja, seu conjunto específico de conceitos, métodos e formas de pensar. A principal característica dessa organização é que as disciplinas atuam de forma independente. Não há integração ou diálogo entre elas: cada uma desenvolve suas atividades sem considerar ou colaborar com as demais. E, conseqüentemente, segundo diversos autores, existe um nível que sucede a multidisciplinaridade, denominado pluridisciplinaridade.

De acordo com Menezes Alves, Ferreira e Santos (2024), a pluridisciplinaridade surge da busca por conexões entre diferentes disciplinas, dando origem a uma nomenclatura específica baseada no grau de integração entre elas. Essa proposta busca romper com a concepção tradicional de que cada disciplina representa um saber isolado, com objeto próprio e sem vínculos com outras áreas, funcionando apenas como uma subdivisão do conhecimento. A tentativa de construir essas conexões é que posteriormente fundamentaria o conceito de interdisciplinaridade.

Nesse contexto, as disciplinas começam a dialogar com outras áreas do conhecimento, embora esse intercâmbio ainda tenha como finalidade principal o aprofundamento da própria área, e não a resolução de questões amplas ou comuns. O termo pluridisciplinaridade refere-se à justaposição de diversas disciplinas que compartilham um mesmo nível hierárquico e que são organizadas de maneira a evidenciar possíveis relações entre si. A principal diferença em relação à multidisciplinaridade está no fato de que, enquanto esta envolve a simples sobreposição de saberes sem interação entre eles, a pluridisciplinaridade pressupõe algum grau de correlação entre os objetos de estudo das disciplinas envolvidas (Menezes Alves; Ferreira; Santos, 2024).

Um exemplo seria considerar a psicopedagogia, que reúne conteúdos e métodos de diferentes disciplinas, como: 1. psicologia (estudo do comportamento e dos processos mentais), 2. pedagogia (estudo da educação e do ensino), 3. neurologia (especialmente neurociência cognitiva) e 4. fonoaudiologia (em casos relacionados à linguagem e aprendizagem). Esses campos são justapostos e mantêm certo nível de autonomia, mas compartilham um objeto correlato: compreender os processos de aprendizagem e suas dificuldades e intervir neles.

Figura 2: Pluridisciplinaridade



Fonte: O modelo de Jantsch adaptado de Jantsch e Bianchetti (2002).

Carlos (2007) observa que alguns autores não fazem distinção entre os conceitos de multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade. No entanto, ele opta por diferenciá-los, argumentando que a presença ou ausência de cooperação e diálogo entre as disciplinas é um fator relevante para definir os diferentes níveis de interação entre elas.

Seguindo essa linha de pensamento, pode-se dizer que a pluridisciplinaridade apresenta limitações quanto à efetiva troca de conhecimentos. Isso ocorre porque ela parte do pressuposto de que cada disciplina oferece contribuições específicas do seu próprio campo, sem promover uma integração real entre essas áreas.

De todo modo, em concordância com Pierre Weil (1990), tanto a multidisciplinaridade quanto a pluridisciplinaridade são frutos da fragmentação do conhecimento promovida pela mente humana. Além disso, segundo o mesmo autor, a interdisciplinaridade, por sua vez, busca a síntese entre duas ou mais disciplinas, transformando-as em um novo discurso, com uma linguagem própria e novas relações estruturais.

O pensamento disciplinar, advindo do paradigma cartesiano-newtoniano, mostrou-se eficaz na investigação e no aprofundamento de aspectos específicos do conhecimento, contribuindo para os avanços científicos e tecnológicos em diversas áreas, com reflexos positivos para a sociedade. No entanto, essa trajetória nos conduz a uma reflexão: Até que ponto o divisional em campos isolados não compromete a compreensão da totalidade?.

Embora o enfoque disciplinar tenha sua importância e aplicabilidade, não deve ser tomado como única via possível para a construção do saber. A busca por detalhes cada vez mais minuciosos pode conduzir à fragmentação do conhecimento, enfraquecendo sua capacidade de dialogar com outras áreas e de compreender os fenômenos em sua complexidade. Essa perda de perspectiva integradora e interdependente pode gerar consequências negativas em múltiplas dimensões sociais, ecológicas, educacionais e políticas, revelando a urgência de abordagens mais amplas e conectadas.

INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE EM TERMOS EDUCACIONAIS

Com foco na pedagogia, Georges Gusdorf propôs, na década de 1960, um projeto interdisciplinar voltado às ciências humanas, apresentado à Unesco. Sua obra *La parole* (1953) é reconhecida como uma referência fundamental para a compreensão da interdisciplinaridade. O debate interdisciplinar nas ciências passou, inicialmente, por uma fase filosófico-humanista, marcada pela definição conceitual e pela explicitação terminológica, especialmente na década de 1970. Ao longo dos anos, esse debate avançou para uma fase mais científica, direcionada à reflexão sobre o papel da interdisciplinaridade nas ciências humanas e, de modo particular, no campo educacional.

A interdisciplinaridade no Brasil, no início dos anos 1970 (Fazenda, 1994), mobilizou diversos pensadores que passaram a refletir sobre suas implicações teóricas e

práticas no campo educacional. Entre os autores que oferecem subsídios na dinâmica educacional, inicia-se com Paulo Freire, ao defender que o conhecimento deve ser expresso dentro de uma totalidade, ou seja, de forma contextualizada e integrada à realidade vivida pelos sujeitos. Para o autor, “só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros” (Freire, 1987, p. 107). Embora não utilize o termo interdisciplinaridade de forma explícita, seus escritos apontam princípios que sustentam práticas interdisciplinares, como a dialogicidade, a problematização, a contextualização e a valorização da coletividade.

Nesse cenário, destacam-se ainda os autores Hilton Japiassu, Ivani Catarina Arantes Fazenda, Ari Paulo Jantsch, Lucídio Bianchetti e Olga Pombo. Embora muitos outros também contribuam para o debate, esses autores compartilham a compreensão da interdisciplinaridade não como uma nova ciência ou disciplina autônoma, mas como uma possibilidade de articulação entre saberes diversos. Defendem, assim, a integração entre os diferentes campos do conhecimento, preservando as especificidades de cada área, mas promovendo conexões importantes capazes de ampliar o entendimento da realidade. Em síntese, suas contribuições sustentam a perspectiva da interdisciplinaridade como um caminho promissor para o diálogo e a construção coletiva de sentidos no universo educacional.

Hilton Japiassu é reconhecido como um dos pioneiros na discussão sobre interdisciplinaridade no Brasil, sendo autor da primeira obra nacional dedicada ao tema. Em seu livro *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, Japiassu (1976) argumenta que não existe um conceito único que defina a noção de interdisciplinaridade. Trata-se, segundo ele, de um neologismo cuja significação varia conforme o contexto e a abordagem adotada, sendo, portanto, passível de múltiplas interpretações epistemológicas.

Nessa relação de abertura, insere-se também a postura crítica, na qual a interdisciplinaridade é reconhecida tanto como uma necessidade quanto como um desafio teórico e político. Autores como Jantsch e Bianchetti (2002) alertam para a elevada condição de urgência nos discursos acadêmicos; ela pode assumir o risco de se tornar uma fórmula ideológica de aplicação genérica, apresentada como solução para uma diversidade de problemas educacionais. Ademais, seu alcance extrapola os limites do campo do conhecimento, permitindo que os conceitos a ela associados transitem com flexibilidade entre distintas esferas do saber e da prática social.

Pombo (2005) defende a importância de compreender os pressupostos que sustentam a interdisciplinaridade e, para isso, considera essencial a análise dos diferentes prefixos que compõem a palavra *disciplinaridade*, bem como os significados que sua etimologia carrega. Em reflexão anterior, Pombo (2010, p. 1) chama a atenção para os desafios conceituais envolvidos na discussão do tema, afirmando que tratar da

interdisciplinaridade é uma “tarefa ingrata e difícil”. Segundo a autora, uma das principais dificuldades reside no fato de que não há consenso sobre o que ela realmente significa nem entre os que a praticam, os que a teorizam ou os que tentam defini-la. Sua análise aponta para a instabilidade do conceito e a multiplicidade de definições encontradas, mesmo entre especialistas da área. Além disso, observa que o termo tem sido amplamente utilizado, muitas vezes de forma indiscriminada, o que resultou em seu desgaste e banalização no discurso acadêmico (Pombo, 2010).

Não obstante, a interdisciplinaridade emerge como um tema primordial de nosso tempo, cuja necessidade se torna cada vez mais evidente. Japiassu (1976) aponta que essa demanda decorre da excessiva especialização disciplinar consolidada a partir do século XIX, a qual fragmentou o saber científico em compartimentos estanques. Tal movimento comprometeu os processos formativos, gerando um ensino desarticulado. Diante disso, o autor defende uma postura interdisciplinar crítica, capaz de questionar os limites das disciplinas e promover a reconstrução de um horizonte epistemológico mais integrador. Complementando por Gadotti (2004), a interdisciplinaridade busca promover a construção de um conhecimento mais global, superando os limites impostos pela compartimentalização disciplinar.

Ivani Catarina Arantes Fazenda (1994) apresenta reflexões que dialogam com as apresentadas, como no que diz respeito às consequências da fragmentação do saber e às suas implicações nas práticas científicas e educativas. Segundo a autora, o trabalho interdisciplinar exige mudanças no campo pedagógico, demandando uma reformulação tanto na formação docente quanto nas metodologias de ensino. Para ela, é necessário romper com o modelo tradicional de ensino, baseado na simples transmissão de conteúdos disciplinarmente isolados, em favor de uma abordagem dialógica e coletiva do processo educativo. Nesse cenário, o professor assume um papel mobilizador e promotor da construção compartilhada do conhecimento.

No entanto, como defende Fazenda (1979), essa superação não se restringe à simples junção de conteúdos, exigindo, sobretudo, uma postura interdisciplinar. Tal atitude se expressa no comprometimento ético do educador, no engajamento em projetos coletivos, na constante busca por aprofundamento teórico e na responsabilidade diante dos desafios do conhecimento. Demo (2000) sugere que a pesquisa deve ser vista como um princípio educativo e científico, promovendo reformulações na atuação. Para o autor, ensinar não é apenas transmitir informações ou repertórios culturais, mas também recriá-los. Na obra *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, Paulo Freire (2014) destaca com firmeza a necessidade de o professor pesquisar. Nesse livro, ele defende que “ensinar exige pesquisa. [...] Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (Freire, 2014, p. 16)

Desse modo, a aprendizagem passa a ser compreendida como um processo re-constutivo e político, rompendo com a lógica meramente reprodutiva do saber. Nesse horizonte, é oportuno retomar Paulo Freire, ao destacar que o exercício da interdisciplinaridade exige a análise dos temas sob múltiplas perspectivas. A partir desse movimento investigativo, emerge o tema gerador, capaz de promover a articulação e a síntese entre diferentes saberes. Este, por sua vez, é aprofundado nos chamados “círculos de investigação temática”, em que o conhecimento é construído coletivamente.

A análise dos temas, portanto, não ocorre de forma fragmentada e compartimentalizada, mas se ancora em um quadro integrador das ciências. O tema gerador assume, nesse contexto, a função de eixo articulador de diferentes saberes e olhares, sendo explorado por meio de uma abordagem coletiva e interdisciplinar. Em vez de ser apresentado como um conteúdo pronto, ele é devolvido aos estudantes como um problema a ser investigado, instigando a reflexão crítica. Para Freire, a interdisciplinaridade configura-se como um processo metodológico de construção do conhecimento, fundamentado na relação do sujeito com sua realidade e contexto sociocultural.

Logo, é imprescindível que o professor se configure como um profissional com visão integrada da realidade, compreendendo que o domínio aprofundado de sua área de formação, embora necessário, não é suficiente para articular a totalidade do processo educativo. É fundamental que ele se aproprie também das múltiplas conexões conceituais que sua área estabelece com os demais campos do saber. O conhecimento, ainda que mantenha sua especificidade e profundidade características inerentes a abordagens sistemáticas, analíticas e metodologicamente estruturadas, demanda, no exercício docente, uma reconstrução dialógica e significativa, realizada em interação com os estudantes por meio de métodos e práticas pedagógicos integradores e produtivos.

A escola, por sua vez, deve ser compreendida como espaço de vida e de formação cidadã, e não apenas como um local de preparação para o futuro. Seu papel ultrapassa a mera transmissão de conteúdos; deve constituir-se como espaço de vivência, de exercício da autonomia, da criatividade e da participação ativa. Para tanto, sua organização curricular, pedagógica e didática deve considerar a pluralidade de vozes, saberes, ritmos, culturas e interesses que nela coexistem. A escola, como instituição formadora, deve expressar, em sua essência, a convivialidade humana e a complexidade que a caracteriza. Assim, por sua natureza e função social, deve assumir uma postura interdisciplinar, capaz de articular saberes diversos e promover uma educação integral e contextualizada.

O atual cenário educacional, impactado pelas transformações no contexto geopolítico e pelas novas dinâmicas do capitalismo global, exige uma constante atenção de como nos organizamos e conhecemos. Tais pensamentos envolvem, de maneira indissociável, a articulação entre os paradigmas atuais em torno da tecnologia e da educação.

Não é mais suficiente adotar uma lógica instrumental e reprodutiva centrada apenas na transferência de conteúdos por canais digitais. As demandas contemporâneas requerem uma educação integrada à cultura digital, fundamentada na problematização crítica e na construção consciente de novos espaços de aprendizagem.

Nesse contexto, o pensamento de Seymour Papert (1986) revela profunda sintonia com os princípios da interdisciplinaridade debatida no Brasil e atemporal ao considerar educação e tecnologia. Ao introduzir o conceito de “micromundos” no ambiente Logo², Papert (1986) propõe uma perspectiva educacional centrada na construção ativa do conhecimento. Tais ambientes possibilitam ao aprendiz selecionar elementos importantes de sua realidade, ao mesmo tempo que desconsidera conteúdos irrelevantes para sua trajetória, favorecendo o desenvolvimento de projetos interdisciplinares com sentido pessoal e social.

Por sua natureza, os micromundos rompem com o currículo tradicionalmente rígido e fragmentado, aproximando-se da proposta de um “currículo em ação”, como defendido por Paulo Freire. Ambos os autores compartilham a concepção de que o conhecimento é continuamente reconstruído pelo sujeito, em diálogo com seu contexto de vida. Papert, especificamente, critica a separação entre “ciências” e “humanidades”, que estrutura grande parte do sistema educacional vigente. Em sua visão, o uso das máquinas pode atuar como uma força integradora, fomentando uma nova cultura epistemológica menos fragmentada. Assim, a inserção tecnológica se configura como um meio de promover relações mais humanas entre o aprendiz e os saberes tradicionalmente considerados áridos, como a matemática, transformando a aprendizagem em uma experiência potente, relacional e colaborativa.

Essa ideia amplia o conhecimento, exemplo de abertura para diferentes formas de articulação entre saberes, favorecendo abordagens mais integradas no campo educacional e temática contemporânea. Nos tempos atuais, os profissionais da educação têm sido cada vez mais desafiados a repensar suas práticas pedagógicas, buscando maneiras inovadoras de estruturar os currículos e os conteúdos escolares.

Contudo, os docentes, em sua vivência cotidiana, comumente se deparam com as limitações impostas por planejamentos curriculares engessados e por programas previamente definidos, os quais, muitas vezes, não dialogam com a complexidade da realidade educacional. Diante disso, torna-se fundamental adotar posturas pedagógicas que

2 O ambiente Logo é uma linguagem de programação e um espaço de aprendizagem desenvolvido nos anos 1960 por Seymour Papert, em parceria com o MIT. Inspirado no construtivismo de Piaget, o Logo visa estimular nas crianças uma aprendizagem engajada e criativa por meio da experimentação. Utilizando comandos simples, como *avançar* e *girar*, o ambiente é representado pela famosa “tartaruga”, que permite ao estudante visualizar em tempo real os efeitos do seu raciocínio programado, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico e autônomo.

valorizem o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para a construção de uma prática educativa mais integrada, contextualizada e transformadora.

Isso posto, explica Pierre Weil (1993), a interdisciplinaridade consiste na integração de duas ou mais disciplinas, resultando na criação de um novo discurso, uma linguagem própria e relações estruturais renovadas. Em avanço, encontrando transdisciplinaridade que se refere à compreensão da interdependência entre os múltiplos aspectos que compõem a realidade.

Interdisciplinaridade tem uma ambição que envolve a conversação de métodos de uma disciplina para outra, o que pode levar a novos olhares, análises e até mesmo à criação de novas disciplinas. A geração de novas disciplinas ocorre quando a integração entre áreas do conhecimento atinge tal profundidade que dá origem a campos emergentes, como é o caso da física matemática, resultante da articulação entre a matemática e a física. Esse processo é descrito como um “*big bang* disciplinar”, expressão que simboliza a explosão de especializações e o surgimento de novas áreas do saber, impulsionadas pela constante troca e fusão metodológica entre disciplinas (Nicolescu, 1999).

No desenvolvimento desse movimento, a transdisciplinaridade propõe um avanço além das fronteiras disciplinares. Ela não se restringe à simples transferência de métodos ou à fusão de saberes, mas busca compreender a realidade em sua totalidade. Trata-se de uma abordagem que reconhece a existência de um espaço epistemológico que se situa entre, através e para além das disciplinas. Nesse sentido, a transdisciplinaridade promove um diálogo mais amplo e profundo, integrando conhecimentos científicos com saberes culturais, espirituais, sociais e humanos, e assumindo, assim, uma postura ética e ontológica diante da complexidade do mundo contemporâneo.

Para Basarab Nicolescu (1999), seu principal divulgador, a transdisciplinaridade é a abordagem que cria laços entre as disciplinas. Como metodologia, apoia-se em três pilares: complexidade, níveis de realidade e lógica do terceiro incluído. A partir deles, podemos explorar e compreender a amplitude humana e a realidade que nos cercam, favorecendo a criação de métodos, modelos transdisciplinares e práticas sem perder o horizonte do sentido.

Na perspectiva transdisciplinar, os modos de pensamento disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar são compreendidos como complementares, cada um com sua função e relevância no processo educativo. O desafio está em reconhecer os limites do conhecimento fragmentado e superar as barreiras estruturais e sociais que sustentam essa compartimentalização. Para tanto, é necessário compreender que a superação não implica a negação do saber disciplinar, mas sim sua reformulação e articulação com outras áreas do saber.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do percurso teórico traçado neste estudo, é ilustrado que o modelo de pensamento disciplinar, historicamente constituído sob as bases do paradigma cartesiano-newtoniano, conduziu a uma visão fragmentada e reducionista do conhecimento. Essa fragmentação, embora tenha possibilitado avanços expressivos nas ciências, revelou-se, com o tempo, insuficiente para compreender a complexidade da realidade contemporânea e para responder às demandas educativas do século XXI.

O movimento de ruptura paradigmática, impulsionado por descobertas científicas do século XX, como a física quântica, a teoria da relatividade e a teoria do caos, inaugurou novos modos de pensar e produzir conhecimento. Esse cenário abriu espaço para abordagens mais integradoras, como a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que buscam articular diferentes saberes, reconhecendo a interdependência entre as múltiplas dimensões da realidade.

No campo educacional, essa transição teórica exige uma reconfiguração profunda das práticas pedagógicas. A interdisciplinaridade emerge como um caminho promissor para superar a compartimentalização do saber, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e colaborativa. Autores como Ivani Fazenda, Hilton Japiassu, Olga Pombo, Paulo Freire e Seymour Papert reforçam a necessidade de repensar a educação em direção a práticas que valorizem o diálogo entre as disciplinas, o protagonismo do estudante e a construção dinâmica do conhecimento.

Mais que visão interdisciplinar ou transdisciplinaridade, é a representação de um novo *éthos* educacional, com um convite ao deslocamento dicotômico, à valorização da complexidade e à construção de um saber com foco na formação humana, e conectado com os desafios do presente. Compreender e incorporar essas perspectivas no cotidiano escolar não é apenas uma exigência acadêmica, mas também uma necessidade histórica diante da urgência de formar sujeitos críticos, comprometidos com a transformação social.

REFERÊNCIAS

- BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional à complexidade. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2007.
- CAPRA, F. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CARLOS, J. G. *Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades*. Petrópolis: Vozes, 2007.
- DEMO, P. *Educação e conhecimento: relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- DESCARTES, R. *Discurso do método*. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2008.

- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* 2. ed. São Paulo: Paulus, 2006.
- FAZENDA, I. C. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Loyola, 1979.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- GADOTTI, M. *Pedagogia da práxis*. 4. ed. São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 2004.
- GUSDORF, G. *Speaking (la parole)*. Evanston, IL: Northwestern University Press, 1965.
- JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- MASSONI, N. T. Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 30, p. 2308.1-2308.8, 2008.
- MENEZES ALVES, J. W. de; FERREIRA, F. J. A.; SANTOS, M. P. M. dos. Interdisciplinaridade e conexão dos saberes na contemporaneidade. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 9, p. 552-564, 2024.
- MORAES, M. C. *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus, 2016.
- MORAES, M. C. *Paradigma educacional ecossistêmico: por uma nova ecologia da aprendizagem humana*. Rio de Janeiro: Wak, 2021.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar e reformar, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.
- MORIN, E. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2011.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.
- NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 1999.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Déclaration mondiale sur l'enseignement supérieur pour le XXI e siècle et Cadre d'action prioritaire pour le changement et le développement de l'enseignement supérieur. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR, 1998, Paris. Paris: Unesco, 1998.
- PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, v. 1, n. 1, p. 13-15, 2005.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. *Ideação*, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2010.
Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141>. Acesso em: 5 maio 2025.

PRIGOGINE, I. *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. São Paulo: Editora Unesp, 1996.

WEIL, P. *Holística: uma nova visão e abordagem do real*. São Paulo: Palas Athena, 1990.

WEIL, P. Axiomática transdisciplinar para um novo paradigma holístico. WEILL, P.; D'AMBRÓSIO, U.; CREMA, R. *Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Summus Editorial, 1993. p. 9-73.

Recebido em: 27.08.2025

Aprovado em: 12.12.2025