



## Do Positivismo ao pensamento trans e interdisciplinar: um percurso marcado pela influência das transformações sociais de produção científica da Educação

Fabricio Ziviani<sup>1</sup>  
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
[orcid.org/0000-0002-2705-846X](https://orcid.org/0000-0002-2705-846X)

Kleber Neto Fonseca<sup>2</sup>  
Universidade FUMEC (FUMEC)  
[orcid.org/0000-0001-8814-3900](https://orcid.org/0000-0001-8814-3900)

**Resumo:** O entendimento a respeito das abordagens inter e transdisciplinar provém de uma concepção ampla e profunda das ciências, de forma que impacta a educação. Assim pensando, considera-se que todo conhecimento só será reconhecido, se houver um caráter transformador, ou seja, quando cumpre a função de reflexão sobre a realidade concreta e preencha os estágios formativos construídos por meio dos valores inerentes ao ser humano. Assim pensando, este artigo pretende contribuir para a discussão sobre as possibilidades das concepções inter e transdisciplinares aplicadas à ciência e a educação contribuírem para a superação dos entraves oriundos do pensamento positivista, que, muitas vezes, serviu para justificar as imposições das transformações sociais de produção. Neste sentido propõe-se a analisar o vínculo entre inter e transdisciplinaridade, educação e relações sociais de produção.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Transdisciplinaridade. Positivismo. Educação. Relações sociais de produção.

<sup>1</sup> Doutor em Ciência da Informação pela ECI/UFMG. Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Contato: [fazist@hotmail.com](mailto:fazist@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Sistema de Informação em Gestão do Conhecimento pela Universidade FUMEC. Universidade FUMEC (FUMEC). Contato: [kleber.nettofonseca@gmail.com](mailto:kleber.nettofonseca@gmail.com)

## **Positivism to inter- and transdisciplinary thought: a path marked by the influence of social transformations of production in education**

**Abstract:** The understanding of inter- and transdisciplinary approaches stems from a broad and deep conception of the sciences in a way that impacts education. Thus thinking, it is considered that all knowledge will only be recognized, if there is a transforming character, that is, when it fulfills the function of reflection on the concrete reality and fulfills the formative stages constructed through the values inherent to the human being. Thus, this article intends to contribute to the discussion about the possibilities of the inter and transdisciplinary conceptions applied to science and education to contribute to overcoming the obstacles arising from positivist thinking, which has often served to justify the impositions of social transformations of production. In this sense it is proposed to analyze the link between inter and transdisciplinarity, education and social relations of production

**Keywords:** Interdisciplinarity. Transdisciplinarity. Positivism. Education. Social relations of production.

### **INTRODUÇÃO**

O entendimento a respeito das abordagens inter e transdisciplinar provém de uma concepção ampla e profunda das ciências, de forma que impacta a educação. Assim pensando, considera-se que todo conhecimento só será reconhecido, se houver um caráter transformador, ou seja, quando cumpre a função de reflexão sobre a realidade concreta e preencha os estágios formativos construídos por meio dos valores inerentes ao ser humano. Assim, considera-se que todo conhecimento só será reconhecido, se houver um caráter transformador. Freire (2000) defende que a postura científica deve ser “criticamente curiosa, indagadora, crítica, vigilante, [...] o exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática”. Por conseguinte, envolve uma postura científica transdisciplinar.

Assim pensando, este artigo pretende contribuir para a discussão sobre as possibilidades das concepções inter e transdisciplinares aplicadas à ciência e a educação contribuir para a superação dos entraves oriundos do pensamento positivista, que, muitas vezes, serviu para justificar as imposições das transformações sociais de produção. Por conseguinte, leva-se em consideração as influências das relações sociais de produção do mundo capitalista e suas contradições.

Neste sentido, propõe-se identificar as concepções epistemológicas da inter e transdisciplinaridade na literatura estudada enfocando os congressos internacionais de transdisciplinaridade. Apresentar breve leitura histórica do pensamento científico, por meio de Santos (2008), destacando-se a instauração do Positivismo, sua influência para a formação do pensar e conceber as ciências, bem como, a educação do homem moderno, relacionando com as possibilidades da intervenção do pensamento inter e transdisciplinar. Apresentar discussões dos autores sobre as possibilidades da educação superar as abordagens reprodutivistas, relacionando com as abordagens inter e transdisciplinar como transformadoras da educação.

Os resultados deste estudo servirão para que outros pesquisadores possam construir pontes considerando as concepções epistemológicas da interdisciplinar e transdisciplinaridade com aplicação imediata dos conceitos já debatidos aqui. Também poderá subsidiar os programas de pós-graduação com informações comparadas, visando à melhoria da qualidade e excelência.

Assim, este artigo está estruturado em seis seções, a saber: (i) Introdução; (ii) Concepções epistemológicas sobre inter e transdisciplinaridade; (iii) Do Positivismo à Inter e Transdisciplinaridade: a construção de uma nova abordagem científica e cultural; (iv) Da educação reprodutora das relações sociais de produção à educação transformadora: as influências da abordagem inter e transdisciplinar; (v) Metodologia de pesquisa e (vi) Considerações finais.

## **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE**

Neste capítulo, objetiva-se identificar as concepções epistemológicas da inter e transdisciplinar na literatura estudada enfocando os congressos internacionais de transdisciplinaridade. Observa-se que a compreensão destas temáticas requer, à priori, o entendimento dos conceitos de disciplina, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e complexidade. Assim pensando, destaca-se a definição desenvolvida por Morin (2007) sobre disciplina e de

Zabala (1998), sobre multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade, corroboradas por Japiassu (1992).

Em relação à definição de disciplinaridade por Morin (2007), define disciplina como:

[...] uma categoria que organiza o conhecimento científico e que institui a divisão e a especialização do trabalho respondendo à diversidade dos domínios que as ciências recobrem. Apesar de ainda estar englobada num conjunto científico mais vasto, uma disciplina tende naturalmente à autonomia pela delimitação de suas fronteiras, pela linguagem que instaura, pelas técnicas que ela é levada a elaborar ou a utilizar e, eventualmente, pelas teorias que lhe são próprias (MORIN, 2007, p.39).

Já sobre a multidisciplinaridade, enfatiza-se que Zabala (1998) define como:

a organização de conteúdos mais tradicional. Os conteúdos escolares são apresentados por matérias independentes umas das outras. O conjunto de matérias ou disciplinas é proposto simultaneamente, sem que apareçam explicitamente as relações que possam existir entre elas (ZABALA, 1998, p. 143).

Quanto à pluridisciplinaridade, evidencia-se as discussões realizadas no Congresso Internacional de Locarno. (NICOLESCU, 1997). Assevera-se que a pluridisciplinaridade foi definida como o “estudo de um objeto de uma única disciplina por diversas disciplinas ao mesmo tempo”. Ressalta-se que o conhecimento do objeto em sua própria disciplina é aprofundado por um subsídio pluridisciplinar. Neste sentido, Japiassu (1992) aponta que:

a multidisciplinaridade é a justaposição de duas ou mais disciplinas, sem relações entre elas; a pluridisciplinaridade é o conjunto de duas ou mais disciplinas, com objetivos múltiplos, com certas relações entre si, com certa cooperação, mas sem coordenação dessas relações e a interdisciplinaridade é a interação entre duas ou mais disciplinas, podendo ir da mais simples comunicação de ideias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização do trabalho, que envolve coordenação e projeto coletivo de trabalho (JAPIASSU, 1992, p. 83-94).

Já a interdisciplinaridade é definida no Congresso de Locarno (NICOLESCU, 1997) como conhecimento que só existe porque duas ou mais áreas se encontraram produzindo conhecimento que não existia, previamente,

em cada uma delas, e começa a existir após diálogo estabelecido, propiciando integração e nova visão da realidade.

O conceito etimológico da palavra interdisciplinaridade é formado pela preposição *inter*, do latim, que significa “entre”, que expressa uma relação mútua, a reciprocidade e pelo substantivo “disciplinaridade” que nos remete a palavra disciplina, do latim *discere*, aprender, conhecimento compreendido. Contudo, a palavra não significa apenas um saber sobre o outro, mas um saber com outro saber, um saber que completa o outro. Klein (1990) define interdisciplinaridade como a “síntese de duas ou mais disciplinas, estabelecendo um novo nível de discurso e integração do conhecimento”. Coimbra (2000) corrobora com este conceito e assevera que cada disciplina conserva sua identidade e se limita ao seu próprio campo, mas conseguem um conhecimento mais amplo, variado e consolidado.

A seguir, no quadro 1, apresenta-se as principais concepções sobre interdisciplinaridade desenvolvidas pelos autores dos artigos e livros analisados.

Quadro 1: Concepção epistemológica - Interdisciplinaridade

Ano	Autor	Título	Concepção Epistemológicas - Interdisciplinaridade
1976	JAPIASSU, H.	Interdisciplinaridade e patologia do saber	“Podemos dizer que nós reconhecemos diante de um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados.”
1987	FREIRE, Paulo.	Pedagogia do oprimido	“(…) a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada”
1999	TAVARES, D. E.	Aspectos da história deste livro.	“A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a

		In: FAZENDA, I. Práticas interdisciplinares na escola.	integração entre eles. Porém, é errado concluir que ela é só isso. A interdisciplinaridade está marcada por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para a discussão. Já na ideia de integração, apesar do seu valor, trabalha-se sempre com os mesmos pontos, sem a possibilidade de serem reinventados. Busca-se novas combinações e aprofundamento sempre dentro de um mesmo grupo de informações.”
2000	FLINTERMAN J. F.	<i>Transdisciplinary: the new challenge for bio- medical research</i>	“A pesquisa interdisciplinar é uma colaboração de várias disciplinas, mas neste caso os conceitos, metodologias ou epistemologias são explicitamente trocados e integrados, resultando em um enriquecimento mútuo.” (Tradução do autor).
2001	LÜCK, H.	Pedagogia interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos	“Com a visão interdisciplinar, o homem deixa de encerrar-se numa única abordagem do conhecimento, para adquirir uma visão global da realidade. Ao viver, encontrará uma realidade multifacetada, produto desse mundo, e, inúmeras oportunidades terão em modificá-la, na medida em que a conhecer como um todo, em seus inúmeros aspectos.”
2002	FAZENDA, I. C. A.	Interdisciplinaridade: um projeto em parceria	“(…) é a arte do tecido que nunca deixa ocorrer o divórcio entre seus elementos, entretanto, de um tecido bem trançado e flexível.”
2003	MORIN, E.	A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento	“(…) diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesma mesa, como diferentes nações se posicionam na ONU, sem fazerem nada além de afirmar, cada qual, seus próprios direitos nacionais e suas próprias soberanias em relação às invasões do vizinho. Mas interdisciplinaridade pode significar também troca e cooperação, o que faz com que a interdisciplinaridade possa vir a ser alguma coisa orgânica.”
2011	LEFF, Enrique	Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental	“A interdisciplinaridade implica assim um processo de inter-relação de processos, conhecimentos e práticas que transborda e transcende o campo da pesquisa e do ensino no que se refere estritamente às disciplinas científicas e a suas possíveis articulações.”
2012	D’AVILA, C.	Didática e interdisciplinaridade: contribuições para práticas curriculares no ensino médio.	“Do ponto de vista da ciência, disciplina é um tipo de saber específico e possui um objeto determinado e reconhecido, bem como conhecimentos e saberes relativos a este objeto e métodos próprios. A noção de disciplina científica está ligada, pois, ao conhecimento científico. Constitui-se a partir de uma determinada subdivisão de um domínio específico do conhecimento. A

			tentativa de estabelecer relações entre as disciplinas é que dá origem ao que chamamos interdisciplinaridade.”
2016	National Science Board	<i>Science and engineering indicators 2016.</i>	“A pesquisa interdisciplinar é um modo de pesquisa por equipes ou indivíduos que integra informações, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos e / ou teorias de duas ou mais disciplinas ou corpos de conhecimento especializado para promover a compreensão fundamental ou para resolver problemas cujas soluções estão além do padrão, âmbito de uma única disciplina ou área de prática de pesquisa.”

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Aponta-se que, de acordo com Nicolescu (1997) é possível distinguir três graus de interdisciplinaridade.

- a) um grau de aplicação - por exemplo, os métodos da física nuclear transferidos à medicina conduzem à aparição de novos tratamentos de câncer;
- b) um grau epistemológico - por exemplo, a transferência dos métodos da lógica formal ao campo do direito gera análises interessantes na epistemologia deste campo do saber;
- c) um grau de geração de novas disciplinas - por exemplo, a transferência dos métodos da matemática ao campo da física gerou a física-matemática; da física de partículas à astrofísica, a cosmologia-quântica; da matemática aos fenômenos meteorológicos, a teoria do caos; da informática à arte, a arte-informática (NICOLESCU, 1997, p. 3).

Evidencia-se também o conceito da complexidade devido à proximidade as concepções de transdisciplinaridade, conforme definido por Petraglia (1995), a saber:

Complexidade é a qualidade do que é complexo. O termo vem do latim: *complexus*, que significa o que abrange muitos elementos ou várias partes. É um conjunto de circunstâncias, ou coisas interdependentes, ou seja, que apresentam ligação entre si. Trata-se da congregação de elementos que são membros e partícipes do todo. O todo é uma unidade complexa. E o todo não se reduz à mera soma dos elementos que constituem as partes. É mais do que isso, pois cada parte apresenta sua especificidade e, em contato com as outras, modificam-se as partes e também o todo (PETRAGLIA, 1995, p. 48).

Segundo Petraglia, (1995, p.47) o termo complexidade surgiu na década de 1960 “advindo da cibernética, da teoria dos sistemas e conceito de auto-organização”. O autor enfatiza que as concepções a respeito da complexidade

defendem o rompimento com a ideia de um saber parcelado e a crença de que todo conhecimento traz a incompletude. Por isso, aborda a importância de considerar os diferentes aspectos do pensamento, sem isolá-los ou separá-los entre si. Dessa forma, o autor critica a posição da especialização das ciências, segundo ele acarretaria a “perda de visão totalitária do ser e na sua consequente fragmentação”.

Assim pensando, Morin (1985) não designa complexidade enquanto ideias simples, reducionistas, lineares, unidimensionais, ao contrário integra os modos de pensar, respeitando a multidimensionalidade do conhecimento e suas determinações bio-sócio-históricas e culturais. Concebe o pensamento complexo como aquele capaz de considerar todas as influências internas e externas ao ser humano, a partir de ações integradas e interdependentes. Aponta que este pensamento possui a marca da ambiguidade e se traduz pela relação uno e múltiplo, provocadores de incertezas e conflitos. Assim, compete ao ser humano elaborar e utilizar estratégias para resolver os problemas advindos da incompletude do saber.

A seguir, no quadro 2, apresenta-se as principais concepções sobre transdisciplinaridade desenvolvida pelos autores na literatura estudada.

Quadro 2: Concepção epistemológica -Transdisciplinaridade

Ano	Autor	Título	Concepção Epistemológicas Transdisciplinaridade
1972	PIAGET, J.	The epistemology of interdisciplinary relationships. In Centre for Educational Research and Innovation (CERI), Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities Development	“(…) estágio mais alto sucedendo relações interdisciplinares (...) que não só cobririam interações ou reciprocidades entre projetos de pesquisa especializados, mas colocariam essas relações dentro de um sistema total sem quaisquer limites firmes entre disciplinas.”
1994	FREITAS, L.; MORIN, E. ; NICOLESCU, B. (Comitê de Redação)	Carta da transdisciplinaridade	“A Transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; ela faz emergir novos dados a partir da confrontação das disciplinas que os articulam entre si; ela nos oferece uma nova visão da Natureza e da Realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio de várias



			disciplinas, mas a abertura de todas as disciplinas ao que as une e as ultrapassa”
1996	D’AMBRÓSIO, U.	Educação matemática: da teoria à prática	“O essencial na transdisciplinaridade reside na postura de reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros – os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo de humildade em relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e de conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância e prepotência”
1997	NICOLESCU, B.	Congresso Internacional de Locarno. Que Universidade para o amanhã? Em busca de uma evolução transdisciplinar da Universidade	“Os três pilares da transdisciplinaridade: os níveis de Realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade determinam a metodologia da pesquisa transdisciplinar”
2000	COIMBRA, A.	Considerações sobre a Interdisciplinaridade	“O transdisciplinar é o que dá um passo além da interdisciplinaridade no tratamento teórico de um tema ou objeto. Seria como um salto de qualidade, uma auto-superação científica, técnica e humanística capaz de incorporar à própria formação, em grau elevado, quantitativa e qualitativamente, conhecimentos e saber diferenciados.”
2003	CIURANA, E. R.	Complexidade: elementos para uma definição. In: CARVALHO, E. de A.; MENDONÇA, T. (Org.). Ensaio de complexidade 2	“(…) o transdisciplinar é hoje um problema e uma necessidade. O problema é como fazer o transdisciplinar sem totalizar ou homogeneizar. Isto é, como mostrar que o transdisciplinar não nos leva, se temos o sentido da complexidade, a nenhum tipo de unidade ou metaunidade rígida ou imóvel”
2003	MORIN, E.	A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento	“No que concerne à transdisciplinaridade, trata-se frequentemente de esquemas cognitivos que podem atravessar as disciplinas, as vezes com tal virulência, que as deixam em transe. De fato, são os complexos de inter-multi-transdisciplinaridade que realizaram e desempenharam um fecundo papel na história das ciências; é preciso conservar as noções chave que estão

			implicadas nisso, ou seja, cooperação; melhor, objeto comum; e, melhor ainda, projeto comum.”
2011	LEFF, Enrique	Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental	“A transdisciplinaridade é o questionamento do logocentrismo e da configuração paradigmática do conhecimento, do qual erradicou da ciência normal todo saber não científico como externo e estranho, como patológico, como “não conhecimento”; é a transgressão da disciplinaridade, do saber codificado para apreender, “coisificar”, objetivar o real.”
2011	PETRAGLIA, Izabel.	Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber	“Na transdisciplinaridade há a superação e o desmoronamento de toda e qualquer fronteira que inibe ou reprime, reduzindo e fragmentando o saber e isolando o conhecimento em territórios delimitados. (...) A transdisciplinaridade é fruto do paradigma da complexidade, fundamentada por uma epistemologia da complexidade, também estando presente em seu seio as interligações de sujeito-objeto-ambiente”
2018	Abramo, G.; D’Angelo, C. A.; Zhang, L.	A comparison of two approaches for measuring interdisciplinary research output : The disciplinary diversity of authors vs the disciplinary diversity of the reference list	“Na pesquisa transdisciplinar, os pesquisadores trabalham em conjunto para desenvolver e usar uma estrutura conceitual compartilhada que atrai teorias, conceitos e métodos específicos da disciplina para resolver um problema comum.”

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Ressalta-se que Alvarenga, Sommerman e Alvarez (2005) desenvolvem reflexão, questionando se os avanços científicos beneficiaram a humanidade. Acentuam que se aproximam mais da discussão ao responder que não, principalmente, quando se desenvolve estudos sobre a saúde e o meio ambiente. Por isso, propõem a contemplação do homem e natureza como uma unidade e não dissociados. Assim pensando, apresentam análises de documentos de congressos e colóquios internacionais sobre a transdisciplinaridade. Em face desta importância, destaca-se, no quadro 3, os congressos que proporcionaram significativos avanços no aprimoramento das concepções a respeito da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade.

Quadro 3: Eventos internacionais sobre a transdisciplinaridade

Ano	Evento	Local
1970	I Seminário internacional sobre interdisciplinaridade. Patrocinado pela Unesco e OCDE, marca o surgimento do termo “transdisciplinaridade”.	Nice, Paris
1986	As ciências diante das fronteiras do conhecimento. Elaborado a “Declaração de Veneza”.	Veneza, Itália
1991	Ciência e Tradição: perspectivas transdisciplinares para o século XXI. Gerado o documento: “Comunicado Final”	Paris, França
1994	I Congresso Mundial da Transdisciplinaridade. Criado o documento: “Carta da Transdisciplinaridade” com 62 autores de 14 países	Mosteiro da Arrábida, Portugal.
1997	Congresso Internacional da Transdisciplinaridade. Tema principal: “Que Universidade para o Amanhã? Em busca de uma evolução transdisciplinar da Universidade”	Locarno, Suíça.
2000	International Transdisciplinarity Conference: Transdisciplinarity: Joint problem-solving among Science, Technology and Society.	Zurique, Suíça.
2005	II Congresso Mundial da Transdisciplinaridade Criação do documento “Mensagem de Vila Velha/Vitória”: reafirmando a importância da Carta da Transdisciplinaridade	Vila Velha, Brasil
2007	Decálogo sobre Transdisciplinaridade e Ecoformação	Barcelona, Espanha

Fonte: Alvarenga, Sommerman e Alvarez (2005).

Ressalta-se a Declaração de Veneza (1986), realizada pela Unesco, tendo como foco “A ciência diante das fronteiras do conhecimento”. Neste evento os valores do nosso tempo foram questionados, apontando algumas diretrizes relacionadas à transdisciplinaridade, dentre elas destaca-se a que trata “da recusa de qualquer sistema fechado de pensamento, qualquer nova utopia, reconhecendo ao mesmo tempo a urgência de uma procura verdadeiramente transdisciplinar, de uma troca dinâmica entre as ciências.” Corroborando com esta ideia, Berger *et al.* (1991, p. 32) apontam que:

A transdisciplinaridade não procura construir sincretismo algum entre a ciência e a tradição: a metodologia da ciência moderna é radicalmente diferente das práticas da tradição. A transdisciplinaridade procura pontos de vista a partir dos quais seja possível torná-las interativas, procura espaços de pensamento que as façam sair de sua unidade, respeitando as diferenças, apoiando-se especialmente numa nova concepção da natureza.

Alvarenga, Sommerman e Alvarez (2005) enfatizam que os congressos internacionais objetivam a constituição de um corpo de conhecimentos sobre a transdisciplinaridade, apresentando-se como norteadores de uma nova ciência moderna, na medida em que desenvolvem críticas ao paradigma dominante, de base positivista. Freitas, Morin e Nicolescu (1994, p. 188) afirmam que:

A pedra angular da transdisciplinaridade reside na unificação semântica e operativa das acepções através e além das disciplinas. Ela pressupõe uma racionalidade aberta, mediante um novo olhar sobre a relatividade das noções de definição e de objetividade'. O formalismo excessivo, a rigidez das definições e o exagero da objetividade, incluindo-se a exclusão do sujeito, conduzem ao empobrecimento.

Assim, com proposta inovadora, os participantes dos congressos almejam integrar o conhecimento e humanizar a ciência, de forma que, a transdisciplinaridade fosse diferenciada de uma hiperdisciplina, sendo considerada como ao lado da pluri, da inter e da disciplina. (ALVARENGA, SOMMERMAN e ALVAREZ, 2005).

A seguir apresenta-se a abordagem da temática inter e transdisciplinaridade analisadas por meio do diálogo com a influência do positivismo nas ciências e, conseqüentemente, na educação.

## **DO POSITIVISMO À INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE: A CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA ABORDAGEM CIENTÍFICA E CULTURAL**

Nesta seção aborda-se uma breve leitura histórica do pensamento científico, por meio de Santos (2008), destacando-se a instauração do positivismo, sua influência para a formação do pensar e conceber as ciências, bem como, a educação do homem moderno, relacionando com as possibilidades da intervenção do pensamento inter e transdisciplinar.

Assim, Santos (2008) se posicionando, historicamente, no final do século XX, descreve seu estado atônito diante da situação presente das ciências, caracterizado pelo declínio do paradigma científico predominante, o Positivismo, e pela emergência de um novo paradigma, tanto nas ciências naturais como nas ciências sociais, o qual denominou “paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente”. (SANTOS, 2008, p.13). A partir daí, apresenta uma crítica à epistemologia positivista, fundamentada nos debates na Física e na Matemática. Santos (2008), citando à teoria do físico Hermann Haken, o pesquisador reconhece que:

vivemos num sistema visual muito instável em que a mínima flutuação da nossa percepção visual provoca rupturas na simetria do que vemos.

Assim, “olhando a mesma figura, ora vemos um vaso grego branco recortado sobre um fundo preto, ora vemos dois rostos gregos de perfil, frente a frente, recortados sobre um fundo branco. Qual das imagens é verdadeira? Ambas e nenhuma. (SANTOS, 2008, p. 15).

O fato histórico, abordado por Santos (2008), no qual a ruptura da investigação científica deu-se por meio do conhecimento oriundo da Física, no século XVI, ou seja, a introdução “do pensamento indutivo, em contraposição ao pensamento dedutivo, separando-o do saber aristotélico e medieval ainda dominante naquele período”. Pelas mãos de Copérnico (1473-1543), na Teoria Heliocêntrica; de Galileu (1564-1642), na Queda dos Corpos; de Newton (1643-1727), na Síntese da Ordem Cósmica, levou-se ao abandono dos cálculos esotéricos, como ressaltou Santos (2008), influenciando Francis Bacon (1561-1626) e René Descartes (1596-1650), o qual lançou os fundamentos do método científico moderno, em sua obra “Discurso do Método”, conhecido como “Determinismo Mecanicista”, predominando até o final do século XIX e o início do século XX. Posteriormente, ainda no início do século XX, vindo a ser questionado, após as descobertas de Einstein (1879-1955) sobre a Relatividade e de Niels Bohr (1855-1962) sobre a Física Quântica. (SANTOS, 2008, p.22). Neste contexto, Berger *et al.* (1991, p.121) ressaltam que:

Uma das revoluções conceituais desse século veio, paradoxalmente, da ciência, mais particularmente da física quântica, que fez com que a antiga visão da realidade, com seus conceitos clássicos de continuidade, de localidade e de determinismo, que ainda predominam no pensamento político e econômico, fosse explodida. Ela deu à luz a uma nova lógica, correspondente, em muitos aspectos, a antigas lógicas esquecidas. Um diálogo capital, cada vez mais rigoroso e profundo, entre a ciência e a tradição pode então ser estabelecido a fim de construir uma nova abordagem científica e cultural: a transdisciplinaridade.

Iskandar e Leal (2002) destacam que o Positivismo influenciou toda a sociedade, nos séculos XIX e XX, conseqüentemente, a Educação. Os autores ressaltam que a influência do Positivismo determinou um currículo multidisciplinar, fragmentado, influenciando a “prática pedagógica, na área das ciências exatas, sustentada pela aplicação do método científico: seleção, hierarquização, observação, controle, eficácia e previsão.” Considerando a Física, a Química e a Biologia como essenciais para a formação de um espírito

científico, porém, isolando as disciplinas. “Por meio da fundamentação e classificação das Ciências (Matemática, Astronomia, Física, Fisiologia e Sociologia), acabou por exaltar e defender a superioridade das Ciências Exatas sobre as Ciências Humanas”.

No Brasil, Iskandar e Leal (2002) destacam que, a influência positivista “aparece no início da República e na década de 70, com a escola tecnicista”. Saviani (1993) enfatiza que “neutralidade e objetividade são típicas do positivismo”.

Na escola tecnicista, professores e alunos ocupam papel secundário dando lugar à organização racional dos meios. Professores e alunos relegados à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle, ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais (SAVIANI, 1993, p. 24).

De acordo com Machado (1989), a formação técnica surge em decorrência da “divisão pormenorizada do trabalho”, a qual incapacita cada vez mais o trabalhador de acompanhar o processo completo de produção, pois ela também divide o trabalho manual do intelectual. A formação técnica surge para estabelecer uma ligação entre estes dois trabalhos.

Os trabalhadores técnicos assumem funções de coordenação e supervisão, servem de decodificadores de mensagens e determinações dos escalões superiores, os técnicos sofrem também as implicações decorrentes do processo de destituição do conhecimento e de degradação do trabalho. Os técnicos surgem paralelamente à segregação do saber. BERGER *et al.* (1991, p. 69) afirmam que:

Uma especialização sempre crescente levou a uma separação entre a ciência e cultura, separação que é a própria característica do que podemos chamar de "modernidade" e que só fez concretizar a separação sujeito-objeto que se encontra na origem da ciência moderna. Reconhecendo o valor da especialização, a transdisciplinaridade procura ultrapassá-la recompondo a unidade da cultura e encontrando o sentido inerente à vida.

Gadotti (1993), afirma que a organização do trabalho na escola por meio da interdisciplinaridade:

[...] surge na metade do século passado, em resposta a uma necessidade verificada principalmente nos campos das Ciências Humanas e da Educação: superar a fragmentação e o caráter de especialização do conhecimento, causados por uma epistemologia de tendência positivista em cujas raízes estão o empirismo, o naturalismo e o mecanicismo científico do início da modernidade.

Neste cenário surgiu, nos anos 70, a interdisciplinaridade, de acordo com Dencker (2002), como uma saída às inevitabilidades de um comportamento mais incorporado à realidade. “Ela nasce da hipótese de que, por seu intermédio, é possível superar os problemas decorrentes da excessiva especialização” contribuindo para vincular o conhecimento à prática (DENCKER, 2002).

Neste tempo marcado pela transição, como afirma Santos (2008, p.16), questiona-se: “a ciência contribuirá para diminuir o fosso crescente na nossa sociedade entre o que se é e o que se aparenta ser, o saber dizer e o saber fazer, entre a teoria e a prática?”

Na próxima seção, apresenta-se discussão a respeito da possibilidade de superação destes problemas por meio da inter e transdisciplinaridade na educação.

## **DA EDUCAÇÃO REPRODUTORA DAS RELAÇÕES SOCIAIS DE PRODUÇÃO À EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA: AS INFLUÊNCIAS DA ABORDAGEM INTER E TRANSDISCIPLINAR**

Nesta seção objetiva-se apresentar as discussões dos autores sobre os entraves e possibilidades da educação superar as abordagens reprodutivistas e caminhar em direção às possibilidades das abordagens inter e transdisciplinar como transformadoras da educação.

Segundo Bourdieu e Passeron (1987, p. 223) a educação reproduz as relações sociais de produção, de forma que todo poder chega a impor significados como legítimos, dissimulando as relações de forças que são o fundamento de sua força, constituindo-se como um poder de violência simbólica. Para estes autores “o papel da educação seria então o de reproduzir e inculcar a cultura dominante reconhecida como legítima, dissimulando o caráter arbitrário”.

Já Cury (1979), a partir da categoria contradição, afirma que a educação reproduz as relações sociais de produção. Alerta que, na sociedade capitalista, o movimento se dá em consequência do desenvolvimento das contradições que existem em seu seio. Tais contradições se revelam no papel motor da luta de classes na transformação social. Para Cury (1979), a categoria contradição tem um caráter central especialmente nas relações que podem ser estabelecidas para uma análise do fenômeno educativo (no sentido de práxis).

Segundo Cury (1979) a educação seria um dos instrumentos para manter o equilíbrio social e a divisão social do trabalho que nas sociedades capitalistas é uma condição de equilíbrio. Neste sentido, a educação tem um caráter homogeneizador, “promovendo” o desenvolvimento integral do educando, o preparando para a vida em comum. O sentido dessa tentativa de homogeneização é ocultar a divisão de classes, para que o projeto da classe dominante seja tomado como o projeto da sociedade em geral. Portanto, a homogeneidade do discurso pedagógico na sociedade capitalista pretende contrariar e, nesse movimento, falsear o movimento do real. Pombo (2004, p 322) ressalta que

Trata-se de reconhecer que determinadas investigações reclamam a sua própria abertura para conhecimentos que pertencem, tradicionalmente, ao domínio de outras disciplinas e que só essa abertura permite aceder a camadas mais profundas da realidade que se quer estudar. Estamos perante transformações epistemológicas muito profundas. É como se o próprio mundo resistisse ao seu retalhamento disciplinar. A ciência começa a aparecer como um processo que exige também um olhar transversal.

Enquanto Kuenzer (1997) relaciona cultura e produção, humanismo e profissionalização; de forma que propicia aquisição de instrumentos básicos necessários à apropriação da cultura, além de desenvolver as primeiras noções de Estado e Sociedade, direitos e deveres. Assim, almejando superar os limites da divisão do trabalho e promovendo a reunificação entre trabalho intelectual e instrumental. Lück (2001, p. 10) aponta esta possibilidade por meio da interdisciplinaridade ao afirmar que



Interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que exerçam a cidadania, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade.

O princípio da transformação social segundo Castells (1999) reside nos movimentos sociais-culturais que coexistem à margem do capitalismo informacional. Estes movimentos sociais, para o autor, baseiam-se em identidades primárias étnicas, religiosas ou culturais – com a qual outras identidades convivem de forma tensa e contraditória, numa pluralidade de inserções sociais (papéis sociais). O potencial transformador do movimento social, baseado em elementos culturais, está na conscientização e reconstrução identitária com base na resistência comunal. Ciurana (2003, p.2 e 3) discute a importância do pensamento dialógico por meio do trabalho transdisciplinar ao enfatizar que:

[...] a perspectiva de trabalho transdisciplinar implica a necessidade da adoção do pensar dialógico, porque a unificação transdisciplinar pressupõe operar na interação e na tensão. Nesse sentido, não se trata de homogeneizar o diferente, mas assumir a diferença e fazer essa diferença dialogar.

No Brasil, em 2005, foi realizado o II Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, dando origem ao documento “Mensagem de Vila Velha/Vitória”: reafirmando a importância da Carta da Transdisciplinaridade. Destaca-se os seguintes aspectos sobre transdisciplinaridade:

- a) Atitude transdisciplinar - Busca a compreensão do nosso universo, da complexidade das relações entre sujeitos, dos sujeitos consigo mesmos e com os objetos que os circundam, a fim de recuperar os sentidos da relação enigmática do ser humano com a realidade - aquilo que pode ser concebido pela consciência humana – e o Real – como referência absoluta e sempre velada. Para isso, propõe a articulação dos saberes das ciências, das artes, da filosofia, das tradições sapienciais e da experiência, que são diferentes modos de percepção e descrição da realidade e da relação entre a realidade e o real.
- b) Pesquisa transdisciplinar - Pressupõe uma pluralidade epistemológica que requer a integração de processos dialéticos e dialógicos que emergem da pesquisa e mantém o conhecimento como sistema aberto.
- c) Ação transdisciplinar - Propõe a articulação da formação do ser humano na sua relação com o mundo (ecoformação), com os outros

(hetero e co-formação), consigo mesmo (autoformação), com o ser (ontoformação), e, também, com o conhecimento formal e o não formal. Procura uma mediação dos conflitos que emergem no contexto local e global, tendo em vista a paz e a colaboração entre as pessoas e entre as culturas, sem desconsiderar os contraditórios e a valorização de sua expressão.

Santos (2008, p. 15) caracteriza o momento atual como um período de transição, “difícil de entender e de percorrer”. Por meio de Rousseau e Einstein, convida-nos a formular “questões simples que depois de feitas são capazes de trazer uma luz nova à nossa perplexidade” (SANTOS, 2008, p. 15) e “a urgência de dar resposta a estas perguntas” (SANTOS, 2008, p. 18). Contudo, devido à complexidade das condições sociológicas atuais, enfatiza “a necessidade de sermos mais rousseauianos no perguntar do que no responder”.

Nessa perspectiva, Santos (2008) complementa que a transdisciplinaridade está associada à complexidade dos fenômenos e se contrapõe à fragmentação do conhecimento. Propõe outra forma de pensar os problemas contemporâneos. Aborda a fragmentação do conhecimento, que se generaliza e se reproduz por meio da organização social e educacional, de forma que, tem configurado o modo de ser e pensar dos sujeitos.

Oliveira (2001) explicita que a educação é um trabalho concreto de produção e reprodução social da existência humana nas esferas material e espiritual, pelo qual os atores da situação pedagógica relacionam-se entre si e com o mundo natural e social. Defende o compromisso com a formação humana ligada à assimilação, construção e produção cultural e não apenas à transmissão de ideias, valores e conhecimentos. Nesse sentido, a educação escolar, articulada às bases materiais da sociedade e a outras práticas sociais com as quais se relaciona dialeticamente, é prática transformadora.

Para Oliveira (2001), a concepção de educação envolve o compromisso com a superação das relações de desigualdade, dominação, exploração e exclusão societária. Enfatiza-se esta concepção mais ampla de educação onde busca-se refletir e agir de maneira ética, respeitando os sujeitos envolvidos no processo educativo, reconhecendo que, como diz Kohl (1999), que os discentes são sujeitos de conhecimento e de aprendizagem em ciclos continuados.

## O PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção, apresentam-se os aspectos relativos ao percurso teórico metodológico, abordando a metodologia de coleta de dados. Este artigo, quanto à pesquisa de dados, trata-se de coleta de dados secundários; em relação à sua forma de abordagem é caracterizado como exploratório e quanto aos fins, é descritivo. Destaca-se que este artigo, quanto à pesquisa de dados, trata da coleta de dados secundários, artigos científicos disponibilizados, gratuitamente, nas bases de dados indexadas ao Portal da Capes, Scopus e Google Acadêmico.

Realizou-se coleta dos dados, reuniu-se um banco de artigos relacionados com o tema interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Foi realizada a seleção de artigos brutos para construir um portfólio bibliográfico por meio das seguintes etapas, conforme figura 1: (i) definição das palavras-chave para a busca de artigos; (ii) definição das bases de dados onde serão realizadas as buscas; (iii) pesquisa dos artigos nas bases de dados com as palavras-chave e (iv) teste de aderência das palavras-chave ao tema da pesquisa (TASCA *et al.*, 2010).

Inicialmente, definiu-se as palavras-chave de busca: “transdisciplinaridade” e “interdisciplinaridade”, em seguida definiu-se as seguintes bases de dados para a pesquisa: Capes, Scopus e Google Acadêmico. Após a definição das palavras-chave e das bases de dados, iniciou-se o processo de busca nas bases de dados. Do universo de pesquisa foram selecionadas 23 (vinte e três) publicações. Após a seleção das 23 (vinte e três) publicações foi utilizado o software Mendeley para seleção e refinamento das publicações e marcando textos relevantes para a determinação das concepções de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Foram, então, selecionadas 18 (dezoito) publicações para apresentar as concepções epistemológicas da inter e transdisciplinaridade, conforme os quadros 2 e 3. Ressalta-se que foi levado em consideração a robustez dos dados, o período da publicação e a relevância da análise dos dados apresentada nos resultados. Observa-se que o período de estudo abrange o ano de 2010 até 2020. O percurso metodológico destacado neste estudo não teve

como ponto de partida os protocolos da Revisão Sistemática da Literatura. Assim, podemos apenas afirmar que os autores fizeram um breve levantamento da literatura.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Uma visão dialética das ciências e dos processos educacionais em sociedades capitalistas concebe as produções acadêmicas e as práticas educativas como capazes de contribuir para a superação da imposição de saberes universais e de ideologias hegemônicas por meio de estudos inter e transdisciplinares. Assim pensando, assevera-se que indícios apontam para a possibilidade da produção das ciências e do processo educacional serem resultados de processos socioeconômicos, culturais e históricos que são socialmente construídos.

Neste contexto, a formação dos sujeitos-pesquisadores e sujeitos-alunos não deve ser pensada apenas como uma atividade intelectual, mas também como processo global e complexo, onde o conhecer e intervir no real não se dissociam. A aproximação real da relação com o saber, por meio das manifestações culturais, constitui em termos históricos e socioculturais, a compreensão das formas materiais e culturais da existência humana.

Os estudos dos processos que envolvem a produção científica e os processos educativos conduzirão aos caminhos da inovação, no sentido específico de despertar a consciência de agentes de inovação, buscando entender seus papéis e funções na sociedade, por meio de visão inter e transdisciplinar. Esta dimensão levará o pesquisador, o estudante, o professor e o trabalhador a perceber mais nitidamente os complexos científico-tecnológicos em sua interação com a economia e a sociedade, bem como, posicioná-los como intérpretes desta realidade, em busca de uma linguagem nova, dinâmica, construtiva e mais humanizadora.

Mesmo que a reprodução das relações sociais de produção, bem como, as concepções Positivistas parecerem inquebráveis, a educação tanto quanto as ciências necessitam superar os conteúdos fragmentários e pontuais de pesquisa

científica e ensino-aprendizagem, por meio da integração renovada do saber com o fazer, do repensar o saber e o fazer, enquanto objetos permanentes da ação e da reflexão críticas sobre a práxis. Trata-se, portanto, de uma visão de mundo e interpretação da ciência e tecnologia à luz de novos valores que vêm marcando o ser humano na sociedade contemporânea. É a integração aos pressupostos mais amplos da conscientização e da construção da cidadania voltada, especificamente, para a produção do social, por meio de ações transdisciplinares, que envolvem a articulação com o mundo, com os outros, consigo mesmo, com o senso comum e com as concepções científicas, considerando a dialética entre eles.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. T. de; SOMMERMAN, A.; ALVAREZ, A. M. D. 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.

BERGER, R. *et al.* Comunicado final. Congresso Ciência e Tradição: Perspectivas Transdisciplinares para o século XXI Paris, **Anais**, UNESCO, 2-6 de dezembro de 1991. Disponível em: [http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/Congresso\\_Ciencia\\_Tradicao\\_1991.pdf](http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/Congresso_Ciencia_Tradicao_1991.pdf). Acesso em: 27/04/2019

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. São Paulo: F. Alves, 1987.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 3 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CIURANA, Emílio Complexidade: elementos para uma definição. In: CARVALHO, E. de A.; MENDONÇA, T. (Org.). **Ensaio de complexidade 2** ed. Porto Alegre: Sulina, 2003.

COIMBRA, A. **Considerações sobre a Interdisciplinaridade**. p. 52–70, 2000.

CURY, C. R. J. **Educação e Contradição: elementos metodológicos para uma teoria crítica do fenômeno educativo**. São Paulo: Cortez. 1979.

DENCKER, A. d. F. M. **Pesquisa e Interdisciplinaridade no Ensino Superior**. São Paulo: Aleph, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

FREITAS, L.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. **Carta da transdisciplinaridade**. Portugal, Convento de Arrábida, 1994. Disponível em <<http://cettrans.com.br/assets/docs/CARTA-DA-TRANSDISCIPLINARIDADE1.pdf>>. Acesso em: <27/04/2019>.

GADOTTI, Moacir. **A organização do trabalho na escola**: alguns pressupostos. São Paulo: Editora Ática, 1993.

ISKANDAR, J. I.; LEAL, M. R. Sobre positivismo e educação. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v.3, n.7, p. 89 – 94, set./dez. 2002.

JAPIASSU, Hilton. A atitude interdisciplinar no sistema de ensino. **Tempo Brasileiro**. Rio de Janeiro, n. 108, p. 83 – 94, janeiro-março., 1992.

KLEIN J. T. **Interdisciplinarity**: History, Theory, and Practice. Detroit, Mich: Wayne State University Press, 1990.

KOHL, Marta de Oliveira. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. (Trabalho apresentado na XXII Reunião Anual da ANPEd, **Anais**. Caxambu-MG, setembro de 1999.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio e profissional**: as políticas do estado neoliberal. São Paulo: Cortez, 1997.

LÜCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar**: Fundamentos Teórico-Metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2001.

MACHADO, L. R. de S. **Educação e divisão social do trabalho**: contribuição para o estudo do ensino técnico industrial brasileiro. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1989.

MORIN, Edgar. **Educação e Complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORIN, Edgar.; KERN, A. B. **Terra-pátria**. Porto Alegre: Sulina, 1995.

NICOLESCU, B. Em busca de uma evolução transdisciplinar para a universidade. **Anais**. Locarno: Congresso Internacional Que Universidade para o Amanhã? 1997.

OLIVEIRA, M. R. N. S. Educação Tecnológica: pontos para reflexão. **Revista Educação tecnológica**, v2, n.2, p. 18-21, jul./dez. Belo Horizonte: MG. 1997.

OLIVEIRA, M. R. N. S. Do mito da tecnologia ao paradigma tecnológico; a mediação tecnológica nas práticas didático-pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação**. (Trabalho apresentado no GT Didática, durante a 24ª Reunião Anual da ANPEd, realizada em Caxambu-MG, de 7 a 11 de outubro de 2001).

PETRAGLIA, I. C. MORIN, Edgar. **A educação e a complexidade do ser e do saber**. Petrópolis - Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

SAVIANI, Demerval. **Educação**: Do Senso Comum à Consciência Filosófica. São Paulo: Autores Associados, 1993.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIPPIN, Grinspun (org.). **Educação tecnológica**: desafios e perspectivas. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2001.