

CIÊNCIA E PRÁTICA PEDAGÓGICA ESCOLAR: IMPACTO DOS PARADIGMAS MODERNO E CONTEMPORÂNEO NO ENSINO**SCIENCE AND SCHOOL PEDAGOGICAL PRACTICE: THE IMPACT OF MODERN AND CONTEMPORARY PARADIGMS ON TEACHING****CIENCIA Y PRÁCTICA PEDAGÓGICA ESCOLAR: EL IMPACTO DE LOS PARADIGMAS MODERNOS Y CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA**

10.56238/revgeov17n2-036

Nidal Afif Obeid Freitas

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)

E-mail: nidal.freitas@uepa.brOrcid: <https://orcid.org/0000-0002-5915-1212>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6632117936311737>**Luciana Patrícia da Silva Frutuoso**

Mestra em Educação

Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)

E-mail: frutuosolu@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-6348-5733>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8492277303800092>**Priscila de Freitas Machado**

Mestra em Educação

Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)

E-mail: primachado.pedagogia@gmail.comOrcid: <https://orcid.org/0000-0001-9552-6563>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8424036506619394>**RESUMO**

O presente artigo almeja instigar uma interlocução sobre o impacto dos paradigmas que fundamentam a ciência moderna e contemporânea na prática pedagógica escolar. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica com referência na dialética para pensar a impermanência e inconcluso movimento das demandas sociais. O objetivo do estudo foca na análise comparativa dos paradigmas da ciência moderna e contemporânea e seus impactos, ainda que provisórios, na prática pedagógica escolar. O processo acelerado do avanço tecnológico em diversos campos do conhecimento, o acesso à informação e comunicação tem transformado o modo como as pessoas se relacionam, estabelecendo uma permanente adaptação das instituições. Esse contexto traz o benefício do avanço científico, mas também, levanta contrapontos, nomeadamente para a prática pedagógica escolar. Resulta do estudo, com base no referencial teórico comparativo entre os paradigmas, o determinante impacto que estes provocam nas práticas pedagógicas presente no ambiente escolar. Conclui-se que a interlocução entre aqueles paradigmas pode auxiliar na compreensão do deslocamento das necessidades sociais que



levam a elaboração de teorias, concepções, métodos de ensino, que situam a origem de padrões que fundamentam as práticas pedagógicas para serem desenvolvidas no ambiente escolar.

Palavras-chave: Paradigma. Ciência Moderna. Ciência Contemporânea. Prática Pedagógica Escolar.

ABSTRACT

This article aims to stimulate a dialogue about the impact of the paradigms that underpin modern and contemporary science on school pedagogical practice. A bibliographic research was carried out with reference to dialectics to consider the impermanence and inconclusive movement of social demands. The objective of the study focuses on the comparative analysis of the paradigms of modern and contemporary science and their impacts, albeit provisional, on school pedagogical practice. The accelerated pace of technological advancement in various fields of knowledge, along with access to information and communication, has transformed how people interact, leading to a constant adaptation of institutions. This context brings the benefit of scientific progress, but also raises counterpoints, particularly for school pedagogical practice. Based on a comparative theoretical framework between paradigms, this study reveals the decisive impact these paradigms have on pedagogical practices in the school environment. It concludes that the dialogue between these paradigms can help in understanding the shift in social needs that lead to the development of theories, conceptions, and teaching methods, which situate the origin of patterns that underpin pedagogical practices to be developed in the school environment.

Keywords: Paradigm. Modern Science. Contemporary Science. School Teaching Practice.

RESUMEN

Este artículo busca estimular el diálogo sobre el impacto de los paradigmas que sustentan la ciencia moderna y contemporánea en la práctica pedagógica escolar. Se realizó una investigación bibliográfica con referencia a la dialéctica para considerar la impermanencia y el movimiento inconcluso de las demandas sociales. El objetivo del estudio se centra en el análisis comparativo de los paradigmas de la ciencia moderna y contemporánea y sus impactos, aunque provisionales, en la práctica pedagógica escolar. El acelerado avance tecnológico en diversas áreas del conocimiento, junto con el acceso a la información y la comunicación, ha transformado la forma en que las personas interactúan, lo que ha llevado a una constante adaptación de las instituciones. Este contexto aporta los beneficios del progreso científico, pero también plantea contrapuntos, en particular para la práctica pedagógica escolar. A partir de un marco teórico comparativo entre paradigmas, este estudio revela el impacto decisivo que estos tienen en las prácticas pedagógicas en el entorno escolar. Concluye que el diálogo entre estos paradigmas puede ayudar a comprender el cambio en las necesidades sociales que conduce al desarrollo de teorías, concepciones y métodos de enseñanza, que sitúan el origen de los patrones que sustentan las prácticas pedagógicas que se desarrollan en el entorno escolar.

Palabras clave: Paradigma. Ciencia Moderna. Ciencia Contemporânea. Prática Pedagógica Escolar.



1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as discussões epistemológicas sobre os paradigmas da ciência têm se intensificado, sobretudo diante dos desafios globais que demandam abordagens interdisciplinares e complexas (Morin, 2015).

Apesar da ampla difusão das ideias de Kuhn (2013) sobre ciência normal e revoluções científicas, ainda persiste uma lacuna quanto à compreensão de como tais concepções dialogam com a ciência contemporânea orientada pela complexidade, pela incerteza e pela intersubjetividade. Persiste, portanto, o desafio de compreender como esses referenciais dialogam com os fundamentos da ciência contemporânea, marcada pela complexidade, incerteza e intersubjetividade (Morin, 2015).

Parádeigma palavra grega, empregada por Platão ao considerar como paradigma o mundo dos seres eternos, do qual o mundo sensível é imagem. Segundo Platão, as formas ou ideias são paradigmas, são arquétipos, modelos perfeitos, eternos imutáveis dos objetos existentes no mundo natural que são cópias desses modelos, e que de algum modo participam deles. “Homens cuja pesquisa está baseada em paradigmas compartilhados estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica (KUHN, apud BOEIRA e BOEIRA, 2013)”.

O debate sobre os paradigmas da ciência moderna e contemporânea tem sua relevância pelo núcleo que a ciência ocupa na produção do conhecimento e consequentemente, na influência que exerce nos diversos campos dos saberes, uma vez que o conhecimento está circunscrito no contexto histórico, isto é, construído socialmente. Vale destacar que a reflexão crítica dos paradigmas faz emergir problemas complexos, reconhecendo a percepção do cientista como elemento interveniente no conhecimento científico.

Parte-se da problemática em relação aos impactos que os paradigmas da ciência provocam na prática pedagógica escolar. Considera-se que a inconstância da realidade, a pluralidade de perspectivas evidencia a real necessidade de fundamentos para uma prática pedagógica escolar que, ao menos, consiga mediar as complexas demandas sociais, filosóficas e tecnológicas do século XXI.

Defende-se que os limites da ciência moderna não anulam a sua fundamental importância histórica, mas evidencia a necessidade de superar os seus pressupostos por incorporação e não por negação a fim de responder aos desafios do mundo contemporâneo.

A pesquisa teórica de abordagem dialética, consonte sistematizado por Ghedin (2012), levantou e analisou a literatura objeto deste estudo com o objetivo de compreender o conhecimento como histórico, dinâmico e socialmente construído. Para o autor, a pesquisa teórica não se limita a descrever ideias, mas consiste um movimento crítico de repensar o objeto, compreendido em sua historicidade, contradições e mediações (GHEDIN, 2012). A análise desenvolveu-se partindo da problematização da realidade, da revisão crítica da literatura e da construção de categorias teóricas que emergiram do processo investigativo, reforçando o caráter histórico e complexo do conhecimento



científico (GHEDIN, 2012) e os impactos os paradigmas da ciência provocam na prática pedagógica escolar. Assim, constitui-se duas categorias: **o impacto do paradigma da Ciência Contemporânea na Prática Pedagógica Escolar e o impacto do paradigma da Ciência Moderna na Prática Pedagógica Escolar.**

Buscou-se confrontar posições teóricas opostas, centrando na contradição e movimento histórico da realidade, teses e antíteses, pontos e contrapontos para se chegar em estados de superação ou mesmo de sínteses ainda que provisórias.

O objetivo do estudo foca na análise comparativa dos paradigmas e na reflexão crítica destes impactos, ainda que provisórios, na prática pedagógica escolar. Estrutura-se o texto descrevendo os conceitos de paradigma, paradigma da ciência moderna, paradigma da ciência contemporânea. Posteriormente considerasse os impactos dos paradigmas da ciência moderna e da ciência contemporânea na prática escolar.

2 CONCEITUANDO PARADIGMA

Kuhn (apud Boeira e Boeira, 2013), populariza o termo paradigma por atrair um grupo duradouro de praticantes da ciência que resolvem pelo próprio grupo redefinido de praticantes da ciência, toda espécie de problema, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares. O partilhar destas características passa a se referir a elas como “paradigmas”, um termo estreitamente relacionado com “ciência normal”.

“Ciência normal” significa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. “Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior (KUHN, apud BOEIRA e BOEIRA, 2013, P. 15) ”.

Com a escolha do termo paradigma, Kuhn (apud Boeira e Boeira, 2013), sugere que alguns exemplos, lei, teoria, aplicação e instrumentação, proporcionam modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas da pesquisa científica. O estudo dos paradigmas, é o que prepara basicamente o estudante para ser membro de determinada comunidade científica na qual atuará mais tarde.

De acordo com Japiassu e Marcondes (1996) com Kuhn, o conceito de paradigma assume um significado epistemológico e é usado em diversas acepções. O paradigma é um conjunto de crenças científicas e metafísicas que constituem um quadro de referência teórica dentro do qual podem ser testadas, avaliadas e, se necessário, revistas teorias científicas. Uma “constelação de crenças comungadas por um grupo”, o conjunto das teorias, dos valores e das técnicas de pesquisa de determinada comunidade científica. Paradigma é um termo polissêmico que designa “modelo a ser imitado”, “abordagem padrão”, “orientação teórica”, “estilo de pensamento”.



3 PARADIGMA DA CIÊNCIA MODERNA E PARADIGMA DA CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA

O que se denomina por ciência moderna evoluiu influenciada pelo pensamento, sobretudo em Galileu Galilei, mestre da dedução teórica, Francis Bacon, o criador do empirismo da investigação. Neste paradigma, ciência é o conhecimento que explica os fenômenos obedecendo a leis que foram verificadas por métodos experimentais, baseando na regularidade, na previsão e no controle de fenômenos que podem ser observados. Com estas características validadas pela ciência, o conhecimento adquire status de “verdade”.

Com René Descartes, criador da geometria analítica, desenvolveu o método científico racional dedutivo. Embora tendo distinguido a intuição e a dedução como duas fontes de conhecimento, para ele todo conhecimento humano dependeria apenas da razão ou do pensamento e nunca da sensação ou da imaginação.

Isaac Newton, consolidou o método racional e dedutivo de Descartes, e assim surgiu o paradigma newtoniano-cartesiano, que influenciou e influencia ainda hoje praticamente todos os campos do conhecimento científico. Esse paradigma parte do pressuposto de que, para se conhecer o todo, é preciso fragmentá-lo em suas partes e estudar cada uma delas separadamente. O todo seria o resultado da união e vínculo das partes. É possível dizer que o paradigma cartesiano, fragmenta o ser humano, o mundo, desvinculando o todo. O método analítico cartesiano foi um dos pilares da evolução do mundo moderno.

Muito a humanidade deve ao método analítico, era preciso explicar o universo racionalmente a fim de liberar a humana criatura dos dogmas impostos pelo clero. Contudo, a ênfase na abordagem mecanicista, em nome do progresso, contribuiu para o descaso das necessidades da humana criatura, bem como do ambiente planetário.

Estas observações levam a uma constatação paradoxal: a ciência, apesar de seu desenvolvimento e criada para oferecer ao homem conforto, paz e felicidade, não foi capaz de lhes proporcionar a qualidade de vida e fazê-lo descobrir estes valores. Ciência, significa portanto, o conjunto do conhecimento humano adquirido principalmente a partir da observação dos fenômenos da natureza, da intuição humana e, mais precisamente, da pesquisa analítica. Objetiva proporcionar ao ser humano conforto, paz e felicidade. Nesta perspectiva, lembra-se as palavras de Henrique José de Souza (1948, p.7) ao mencionar que:

Seria estulto menoscabar o valor da ciência moderna, mas também o é não compreender quanto ela foi desviada dos fins a que fora predestinada. A humanidade muito progrediu intelectualmente; em extensão os conhecimentos científicos disseminaram-se como jamais no passado, quando a ilustração, pelo menos durante um largo período, era apanágio de uma minoria. Hoje as nações lutam contra o analfabetismo. Em profundezas, entretanto, nada deu ao espírito humano; é uma ciência que pretende chegar ao universal, descendo aos



micrométricos, analisando, detalhando, escalpelando, dividindo-se e subdividindo-se em ramos e especialidades (Henrique José de Souza (1948, p.7).

O mundo é movimento, não está e nem é estático, o que foi necessário em um determinado momento histórico, se torna com o decorrer do tempo, entrave para as necessidades de experiências no campo social, tecnológico, científico.

Consoante Vasconcellos (2002) o paradigma da ciência além de organizar a sociedade, tem conquistado cada vez mais a confiança como possibilidade de embasar as certezas e demonstrar suas verdades.

Vasconcellos (2002) menciona a afirmação de Rifkin sobre nosso paradigma de ciência hoje fazer parte de uma visão de mundo que tomou forma há uns 400 anos e que apesar de ter passado por modificações durante esses anos, ainda retém muito do paradigma newtoniano ou cartesiano (Descartes) do mundo como máquina, do século XVII.

É cúmplice do processo de industrialização, pois contribui para organizar e racionalizar seu funcionamento bem como para instaurar sua soberania quase absoluta. Ao vincular-se à indústria e à estratégia, perdeu sua inocência original. Não se pode mais falar de uma "imaculada concepção" da ciência. Também não se pode admitir que ela se apresente como a portadora de oráculos para os homens, como a depositária exclusiva e patenteada de todos os nossos segredos, como se ela fosse um santuário sagrado ou um tabernáculo de onde deveriam jorrar as torrentes do saber perdido (JAPIASSU, 1977, p. 14).

Embora estejamos em uma situação crítica de uma ciência aplicada a serviço de grandes poderes econômicos, é fato que o mundo está em constante movimento, e esta impermanência requer novas e atualizadas maneiras de pensar o mundo. Prova nosso argumento acontecimentos que transformaram a sociedade, especificamente as Grandes navegações, século XV; Revolução Científica, Renascimento, século XVI; Iluminismo, século XVII e XVIII; Revolução Francesa século XVIII; Revolução Industrial, século XIX; Revolução Tecnológica, século XX; Revolução do Pensar Complexo, século XXI.

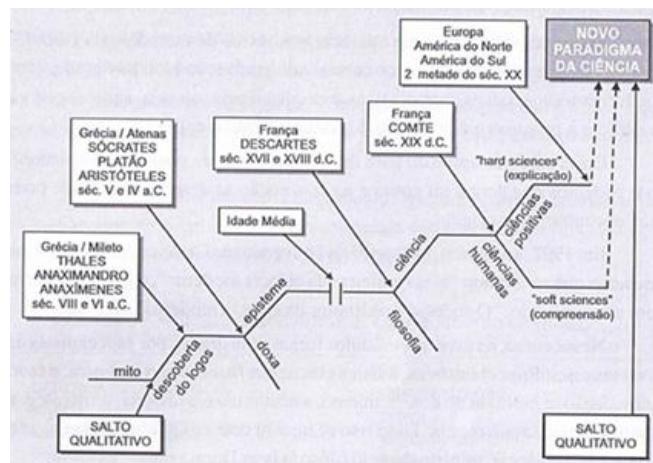
Durante toda a idade média os árabes irradiaram por toda a Europa os saberes greco-romano, dando início ao Renascimento, cuja finalidade era fortalecer o espírito humano e consequentemente, enfraquecer o poder feudal, que aliada ao clerical, trazia o povo mergulhado no mais absoluto obscurantismo.

Todos esses movimentos tiveram a presença da razão, provocando mudanças que marcaram o desenvolvimento da concepção de conhecimento científico

Consoante Vasconcellos (2002) a mudança científica ocorre por revoluções, nas quais um paradigma mais antigo é derrubado e substituído por um quadro de referência incompatível com o paradigma que vigorava até então.

Quadro I - Momentos do desenvolvimento do pensamento científico





Fonte: Vasconcellos (2002), adaptado de estudiosos da área.

Com os gregos a autoridade passa do mito para a argumentação a partir da razão, do pensamento racional. Este processo se aprofunda no percurso do entendimento de ciência.

Vasconcellos (2002) distingue três dimensões na descrição do paradigma da ciência clássica ou tradicional, são eles: os paradigmas da simplicidade, estabilidade e objetividade.

Consolida está perspectiva, Henrique José de Souza (1948, p 6), “que a nossa ciência é também uma ciência que não preencheu a missão que lhe deverá ter cabido, porque não concorreu para tornar os homens sábios e prudentes, no sentido que Platão dá ao termo; criou contradições, e aumentou a miséria em extensão e profundidade”.

De acordo com Japiassu, a humanidade está diante de dois mitos que precisam ser superados.

Trata-se da dupla ilusão da neutralidade objetiva, que dispensaria os cientistas, em nome de sua atividade racionalista, de tomar parte nos conflitos e nas incertezas da cidade política ... e do magistério ético que reconheceria aos cientistas o direito que eles possuiriam de dizer o que é bom, porque conhecem o que é verdadeiro... já temos aqui duas máscaras da ciência, que ocultaram sua verdadeira face e não-la revelam em seu caráter mitológico: o primeiro mito é da ciência-que-conduz-necessariamente-ao-progresso; o segundo, é o da ciência-pura-e-imaculada (JAPIASSU, 1977, p. 14).

Nestes dois mitos a ciência se expõe a ser julgada pelo valor social de seus resultados, tendo muitos pesquisadores proclamar que a ciência, enquanto tal, é uma procura metódica e desinteressada de um saber sempre mais amplo e mais certo.

Se contrapõem aos paradigmas da ciência tradicional, os paradigmas da Ciência contemporânea, quais sejam: complexidade, instabilidade, intersubjetividade (Vasconcelos, 2002).

Uma nova visão de mundo começa a permear os diferentes campos da ciência no século XX em decorrência da mudança de paradigma, que se desloca da evidência nas partes, para a ênfase no todo. Nasce a física quântica ou mecânica quântica que se dedica em analisar e descrever o comportamento dos sistemas. O físico Max Planck foi um dos pioneiros a desenvolver os seus princípios básicos, e que contrariam grande parte das leis fundamentais da física clássica.



Albert Einstein, batizou a equação de Planck de quantum (palavra latina que significa “quantidade”). É lícito dizer que embora a teoria da física quântica esteja focada nos fenômenos microscópicos, estes são refletidos em todos os aspectos macroscópicos, uma vez que todas as coisas no universo são feitas a partir de moléculas, átomos e demais partículas subatômicas.

Quântico é uma referência ao evento físico da quantização, que consiste na alteração instantânea dos elétrons que ao serem aquecidos transformam o nível mínimo de energia para um nível superior. As micropartículas atômicas e subatômicas que são iguais ou menores que os átomos, não podem ser estudadas sob a ótica da física clássica, pois não são influenciadas pelas leis que a compõe, como a gravidade, a lei da inércia, ação e reação, etc.

Os princípios da física quântica também são aplicados em vários setores do conhecimento humano. A principal ligação entre a física quântica e os conceitos filosóficos e espirituais, está na condição de causalidade e incerteza desta teoria, que diz ser possível a existência de duas situações diferentes e simultâneas para determinado corpo subatômico.

Cavalcante (2021) elucida que a física quântica ou mecânica quântica proporcionou o conhecimento do mundo voltado para tecnologias que cabem na palma das nossas mãos. Decorre da física quântica a nanotecnologia, uma ciência que se dedica ao estudo da manipulação da matéria numa escala atómica e molecular.

Esta percepção científica da realidade vai dar origem ao pensamento holístico, que considera o ser humano de forma global, corpo físico, mental e emocional.

Nesta perspectiva, é possível afirmar que as reflexões de L.P. Domiciani, F. Capra, T. Kuhn, Max Planck, Maturana, Einstein, dentre tantos outros espetaculares cientistas, antecipam paradigma para uma Ciência Contemporânea.

O distanciamento da ciência clássica com o conhecimento das Tradições, da Sabedoria das Idades, trouxe como consequência o distanciamento entre o mundo matéria, objetivo, do mundo espiritual considerado metafísico, e logo impossível de ser comprovado pelo mental analítico. Por conseguinte, o conhecimento que não pode ser evidenciado, é descartado pela comunidade científica, como “não ciência”.

Em Capra (1982) a nova visão da realidade, “baseia-se na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos – físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais” (CAPRA, 1982, p. 259). O pensar complexo, transcende as fronteiras disciplinares e conceituais, bem como será explorada no campo de novas instituições.

Pigozzo; Willig Lima; Monteiro Nascimento (2019) ao apresentar a filosofia sistêmica de Fritjof Capra, distinguem a existência de dois paradigmas no desenvolvimento da ciência moderna: o paradigma mecanicista, inspirado pela Física Clássica, e o novo paradigma, articulado a partir da Física Moderna. Segundo os autores, para Capra, os problemas complexos do mundo contemporâneo podem



ser mais bem enfrentados pelo novo paradigma, considerando a complexidade do mundo contemporâneo.

De acordo com Maturana (2001) a ciência, feita por um observador, deve ser levada em conta, pois jamais há isenção entre observador e observado. A explicação, o conhecer, depende diretamente do observador. Para este médico, neurobiólogo chileno,

O observador acontece no observar, e, quando morre o ser humano que o observador é, o observador e o observar chegam ao fim. Nestas condições, quando se reflete sobre o que o observador faz, as habilidades cognitivas do observador devem ou ser tomadas como propriedades dadas, inexplicáveis, ou ser explicadas mostrando de que modo elas surgem como resultado da biologia do observador enquanto um ser humano. Isto eu fiz em artigos diversos, que convido o leitor ou leitora a ler. Agora, entretanto, prosseguirei na suposição de que o leitor ou leitora aceita que suas propriedades ou habilidades de observador resultam da sua operação como sistema vivo, ainda que a experiência de ser um observador aconteça a ele ou ela como algo dado, enquanto ele ou ela permanece experientialmente cego para sua origem (MATURANA, 2001, p. 126).

Neste sentido, para o pesquisador acima mencionado, as explicações científicas não se referem à verdade, mas configuram um domínio de verdade. Homens fazendo ciência consoante suas crenças, seus paradigmas, definem como verdades aquilo que expressam de acordo com seus padrões.

Quadro II – Comparativo dos Paradigmas da Ciência Moderna e Contemporânea

| Paradigma da Ciência Moderna (Tradicional) | Paradigma da Ciência Contemporânea (Novo-Paradigmática/Sistêmica) |
|---|---|
| Contexto histórico Revolução Científica (séc. XVII–XIX) Predominou do século XVI ao final do século XIX e se estendeu em seus pressupostos até o século XX. | Contexto histórico Século XX – atualidade A partir do século XX, novo paradigma, ou pensamento sistêmico. |
| Visão do mundo Mecanicismo e Determinismo: A realidade é vista como uma máquina previsível, regida por leis fixas e universais. | Visão do mundo Complexidade e Interligação, Sistêmica Probabilística: Tudo no universo é visto como interligado através de uma rede de ações, interações e retroações (epistemologia da complexidade). |
| Conhecimento científico Objetivo, Universal, definitivo Simplificação: A estratégia de investigação foca na divisão dos fenômenos complexos em partes menores para análise isolada. | Conhecimento científico Provisório, Contextual, Sujeito a revisão. Incerteza e instabilidade: Reconhecimento da instabilidade do mundo e da influência da história de um sistema em seu funcionamento, questionando a previsibilidade e o controle absolutos. |
| Método científico Observação, Experimentação, Matemática. Objetividade e Neutralidade: A crença na possibilidade de um conhecimento puramente objetivo, onde o observador é neutro e imparcial, sem influenciar o objeto observado. | Métodos científicos Quantitativos, Qualitativos, Interdisciplinares. Intersubjetividade e Construção conjunta: A crença na objetividade pura é abandonada. Reconhece-se que a forma de conhecer é influenciada pela constituição biológica e pela experiência do observador. O conhecimento é construído conjuntamente em um espaço de intersubjetividade. |



| | |
|---|--|
| Princípios Reducionismo, Separação sujeito/objeto, Infalibilismo: A ciência era vista como infalível, e o método indutivo (partindo de observações particulares para leis gerais) era central | Princípios Holismo, Incerteza, Interação sujeito/objeto. Legitimização de Diferentes Perspectivas: Este paradigma legitima diferentes formas de pensar e agir, e outras "verdades", em contraste com o domínio linguístico único da ciência tradicional. |
| Principais nomes: Galileu Galilei René Descartes Isaac Newton | Principais nomes: Albert Einstein Werner Heisenberg Ilya Prigogine Thomas Kuhn |

Fonte: Adaptado de Vasconcellos (2002).

A medida que os livros se tornaram populares no começo do século XIX, como a Física de Aristóteles, o Almagesto de Ptolomeu, os Principia e a Óptica de Newton, a Eletricidade de Franklin, a Química de Lavoisier e a Geologia de Lyell, “esses e muitos outros trabalhos serviram, por algum tempo, para definir implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa para as gerações posteriores de praticantes da ciência” (KUHN, apud BOEIRA e BOEIRA, 2013) ”. São estes conhecimentos que estão nos livros didáticos presentes nas salas de aula nos sistemas de ensino, nas mochilas e mentes dos estudantes enfim, na sociedade.

4 IMPACTO DO PARADIGMA DA CIÊNCIA MODERNA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA ESCOLAR

4.1 PAPEL DA ESCOLA

A escola, sob a influência do paradigma da ciência moderna, assume a função primordial de transmitir conhecimentos considerados universais, objetivos e cientificamente validados. Sua organização baseia-se na crença de que o saber pode ser fragmentado, sistematizado e repassado de forma linear, cabendo à instituição escolar garantir a reprodução fiel desse conhecimento ao longo das gerações.

Nesse contexto, a escola passa a ser concebida como um espaço de instrução, no qual a centralidade recai sobre o domínio de conteúdos e sobre a manutenção da ordem e da disciplina. O processo educativo é orientado por normas rígidas e por uma estrutura hierarquizada, em que a autoridade do saber científico legitima as práticas pedagógicas e organizacionais.

Além disso, ao assumir essa função predominantemente transmissiva, a escola tende a priorizar a previsibilidade dos processos educativos, reduzindo o espaço para a problematização crítica e para a participação ativa dos sujeitos. A centralidade conferida à racionalidade técnica contribui para que a instituição escolar se organize mais como um aparelho de normatização social do que como um espaço de formação integral e emancipatória. Essa compreensão aproxima-se da crítica de Severino (2006), ao afirmar que a escola moderna se estrutura prioritariamente para a reprodução do saber legitimado, limitando seu potencial formativo e crítico.



4.2 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular, orientada pelo paradigma da ciência moderna, caracteriza-se pela fragmentação do conhecimento em disciplinas estanques e pela definição de conteúdos hierarquizados. O currículo é estruturado de forma linear e sequencial, seguindo uma lógica cumulativa em que o aprendizado ocorre do simples ao complexo, conforme princípios racionais e metodológicos previamente estabelecidos.

Essa concepção curricular está associada à ideia de que o conhecimento científico é neutro e universal, devendo ser transmitido de maneira uniforme a todos os estudantes. Como consequência, o currículo tende a desconsiderar as especificidades culturais, sociais e históricas dos sujeitos, priorizando a padronização dos conteúdos e dos processos de ensino.

Essa forma de organização curricular reforça a separação entre os campos do saber e dificulta o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares. O currículo passa a ser concebido como um conjunto de conteúdos a serem cumpridos, muitas vezes desvinculados da realidade social dos estudantes, o que contribui para a perda de sentido do conhecimento escolar e para a fragmentação do processo formativo como um todo. Segundo Barbosa e Volpato (2009), essa fragmentação curricular reflete diretamente a lógica cartesiana da ciência moderna, que separa, classifica e hierarquiza os saberes.

4.3 CONCEPÇÃO DE CONHECIMENTO

No paradigma da ciência moderna, o conhecimento é concebido como objetivo, estável e passível de ser descoberto por meio da observação, da experimentação e da aplicação de métodos rigorosos. Essa visão sustenta a crença de que o saber científico representa a verdade sobre a realidade, sendo independente do sujeito que o produz.

Tal concepção privilegia a racionalidade lógica e matemática, reduzindo a complexidade dos fenômenos ao que pode ser medido, classificado e controlado. O conhecimento escolar, nesse sentido, é apresentado como algo pronto e acabado, cabendo ao aluno assimilá-lo corretamente, sem questionar seus fundamentos ou implicações sociais.

Essa compreensão do conhecimento como verdade absoluta e universal desconsidera sua dimensão histórica, cultural e social. Conforme argumenta Japiassu (2001), o saber científico, quando absolutizado, perde sua condição de construção humana situada e passa a ser tratado como neutro e incontestável, o que repercute diretamente na prática pedagógica ao limitar o pensamento crítico e a problematização dos conteúdos escolares.



4.4 VISÃO DE HOMEM

A visão de homem associada ao paradigma da ciência moderna fundamenta-se em uma concepção racionalista e mecanicista do ser humano. O indivíduo é compreendido como um ser essencialmente racional, cujo desenvolvimento ocorre por meio do acúmulo de conhecimentos e do domínio de habilidades cognitivas.

Essa perspectiva reduz o ser humano à dimensão intelectual, negligenciando aspectos subjetivos, emocionais, sociais e culturais que constituem sua existência. No âmbito educacional, tal visão contribui para práticas pedagógicas que priorizam o desempenho intelectual e a eficiência, em detrimento da formação integral do sujeito.

Essa concepção mecanicista do ser humano encontra respaldo na racionalidade científica moderna, que, ao privilegiar a lógica matemática e o controle dos fenômenos, tende a reduzir o sujeito à condição de objeto de análise. Como destaca Japiassu (2001), essa perspectiva promove uma visão empobrecida do homem, ao desconsiderar sua historicidade, subjetividade e inserção social, repercutindo diretamente nas práticas educativas.

4.5 EIXO PRINCIPAL DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

O eixo central da prática pedagógica no paradigma da ciência moderna é a transmissão do conhecimento. O ensino organiza-se a partir da exposição de conteúdos previamente definidos, cabendo ao professor explicar e ao aluno compreender e reproduzir o que foi ensinado.

Essa centralidade da transmissão de conteúdos está diretamente associada ao ideal de certeza e de verdade universal próprio da ciência moderna. O conhecimento escolar é apresentado como algo pronto e acabado, cabendo ao aluno apenas assimilá-lo corretamente. Conforme argumenta Capra (1982), essa lógica reduz a aprendizagem a um processo linear e previsível, ignorando a complexidade das interações cognitivas e sociais que constituem o ato educativo.

Além disso, ao orientar-se por objetivos rigidamente definidos e por resultados previamente esperados, a prática pedagógica moderna limita a possibilidade de construção do conhecimento a partir da experiência, do diálogo e da problematização da realidade. Nesse sentido, a educação passa a privilegiar o domínio técnico dos conteúdos, em detrimento da formação crítica e reflexiva dos sujeitos (BARBOSA; VOLPATO, 2009).

4.6 PAPEL DO PROFESSOR

No contexto da ciência moderna, o professor ocupa uma posição central no processo educativo, sendo reconhecido como o detentor do saber científico. Sua função principal consiste em transmitir os conteúdos de forma clara, objetiva e sistemática, garantindo que os alunos assimilem corretamente o conhecimento apresentado.



Essa concepção do professor como transmissor do conhecimento está diretamente vinculada à centralidade do método e da técnica na ciência moderna. O saber docente passa a ser legitimado pela capacidade de explicar conteúdos de forma sequencial e lógica. Como destaca Nóvoa (1996), esse modelo tende a reduzir o professor a um executor de currículos e programas, enfraquecendo sua autonomia pedagógica.

Além disso, ao ser concebido como especialista em conteúdos, o professor é pouco incentivado a refletir criticamente sobre sua prática ou sobre os fundamentos epistemológicos que a sustentam, o que contribui para a cristalização de práticas pedagógicas tradicionais.

4.7 PAPEL DO ALUNO

O aluno, sob a influência do paradigma moderno, é concebido como um sujeito passivo no processo de ensino e aprendizagem. Sua principal responsabilidade consiste em ouvir, memorizar e reproduzir os conteúdos transmitidos pelo professor.

No paradigma da ciência moderna, o aluno é compreendido como sujeito em formação cuja função é absorver o conhecimento transmitido. Segundo Barbosa e Volpato (2009), essa lógica desconsidera a natureza relacional da aprendizagem, reduzindo-a a um processo meramente cognitivo.

Como consequência, os saberes prévios e as experiências dos estudantes tendem a ser ignorados. O aluno é avaliado por sua capacidade de atender a padrões estabelecidos, o que contribui para a desmotivação e para o fracasso escolar.

4.8 METODOLOGIA DE ENSINO

As metodologias de ensino associadas ao paradigma moderno baseiam-se na aplicação de técnicas e procedimentos considerados universais e eficazes. O método assume centralidade no processo educativo, sendo concebido como neutro e capaz de garantir a aprendizagem.

As metodologias fundamentam-se na crença de que a aplicação correta de técnicas é suficiente para promover o aprendizado. Conforme destaca Capra (1982), essa visão reforça a racionalidade instrumental, priorizando a eficiência dos meios em detrimento da reflexão sobre os fins da educação.

Essa abordagem metodológica tende a limitar a criatividade pedagógica e a interação entre os sujeitos, reduzindo as possibilidades de diálogo e de construção coletiva do conhecimento.

4.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem, no paradigma da ciência moderna, está vinculada à lógica da mensuração e da quantificação dos resultados. O desempenho do aluno é traduzido em notas e conceitos, utilizados como indicadores objetivos de sucesso ou fracasso escolar.



Esse modelo avaliativo reforça a busca por resultados padronizados e comparáveis, alinhando-se à racionalidade técnica predominante. Como destaca Japiassu (2001), a avaliação assume um papel regulador e seletivo no processo educativo.

Nesse contexto, a avaliação perde seu caráter formativo e passa a funcionar como instrumento de controle, contribuindo para a exclusão e para a legitimação das desigualdades educacionais.

4.10 FORMAÇÃO DO ALUNO

A formação do aluno, orientada pelo paradigma moderno, prioriza a aquisição de competências técnicas e cognitivas. A educação assume um caráter utilitarista, voltado para a adaptação do sujeito às exigências sociais e produtivas.

Essa concepção formativa privilegia o domínio de conteúdos e habilidades específicas. Segundo Severino (2006), esse modelo reduz a formação humana à dimensão instrumental, secundarizando aspectos éticos e críticos.

Como resultado, a formação integral do ser humano é comprometida, favorecendo a constituição de sujeitos conformados e pouco reflexivos.

5 IMPACTO DO PARADIGMA DA CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA ESCOLAR

A emergência do paradigma da ciência contemporânea provoca profundas inflexões na forma como a escola comprehende o conhecimento, organiza suas práticas pedagógicas e concebe os sujeitos do processo educativo. Diferentemente do paradigma moderno, marcado pela fragmentação, previsibilidade e objetividade, a ciência contemporânea fundamenta-se na complexidade, na instabilidade e na intersubjetividade, exigindo uma revisão crítica das bases epistemológicas que sustentam a prática pedagógica escolar.

Sob essa nova perspectiva, o conhecimento deixa de ser compreendido como algo acabado, neutro e universal, passando a ser concebido como provisório, contextualizado e historicamente situado. Kuhn (2013) já havia demonstrado que o desenvolvimento científico não ocorre de forma linear, mas por meio de rupturas paradigmáticas, o que implica reconhecer que também as práticas pedagógicas se estruturam a partir de modelos científicos dominantes em determinado contexto histórico. Assim, a ciência contemporânea desloca o eixo da educação da mera transmissão de conteúdos para a compreensão do conhecimento como construção coletiva e dinâmica.

Capra (1982; 1996) contribui decisivamente para essa mudança ao afirmar que a nova visão da realidade se baseia na inter-relação e interdependência entre os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais. Tal compreensão rompe com a lógica disciplinar rígida e reforça a necessidade de práticas pedagógicas integradoras, capazes de articular diferentes saberes e dimensões



da experiência humana. Para o autor, “a nova visão da realidade baseia-se na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos” (CAPRA, 1982, p. 259), o que implica uma profunda ressignificação do papel da escola e do currículo.

Nesse contexto, o pensamento complexo, conforme sistematizado por Morin (2015), torna-se um referencial central para a prática pedagógica escolar. Ao reconhecer a incerteza, a incompletude e a multidimensionalidade do conhecimento, a educação passa a assumir o desafio de formar sujeitos capazes de compreender a realidade em sua complexidade, superando dicotomias como sujeito/objeto, teoria/prática, razão/emoção. Para Morin (2015), educar na contemporaneidade exige “ensinar a condição humana”, articulando saberes científicos, éticos, culturais e sociais.

A ciência contemporânea também questiona a suposta neutralidade do conhecimento científico. Maturana (2001) enfatiza que todo conhecimento é produzido por um observador situado histórica e biologicamente, o que implica reconhecer que a prática pedagógica é atravessada por valores, crenças e concepções de mundo. Segundo o autor, “o observador acontece no observar” (MATURANA, 2001, p. 126), indicando que não há separação absoluta entre quem conhece e aquilo que é conhecido. Essa compreensão impacta diretamente a prática pedagógica, exigindo do professor uma postura reflexiva, ética e dialógica.

Do ponto de vista metodológico, a ciência contemporânea favorece abordagens qualitativas, interdisciplinares e dialógicas, em consonância com a perspectiva dialética defendida por Ghedin (2012). A prática pedagógica passa a ser compreendida como um processo em constante movimento, marcado por contradições, sínteses provisórias e reconfigurações permanentes. Tal concepção reforça a necessidade de uma educação que dialogue com as demandas sociais, culturais e tecnológicas do século XXI, o impacto do paradigma da ciência contemporânea na prática pedagógica escolar manifesta-se na superação de modelos tradicionais de ensino, na valorização da complexidade e da intersubjetividade e na construção de práticas educativas mais críticas, integradoras e humanizadoras. Não se trata de negar os avanços da ciência moderna, mas de incorporá-los criticamente, ampliando o horizonte epistemológico da educação para responder às exigências de um mundo em permanente transformação.

Diante das transformações epistemológicas promovidas pelo paradigma da ciência contemporânea, torna-se imprescindível analisar como tais mudanças se materializam no interior da prática pedagógica escolar. Conforme discutido anteriormente, a incorporação da complexidade, da intersubjetividade e da instabilidade redefine os fundamentos do conhecimento, do ensinar e do aprender, exigindo uma reorganização estrutural das instituições educativas. Nesse sentido, os impactos desse paradigma serão aprofundados a partir da análise do **papel da escola**, da **organização curricular**, da **concepção de conhecimento**, da **visão de homem** e do **eixo principal da prática pedagógica**, compreendendo-os como elementos indissociáveis. Avança-se, ainda, na discussão sobre



o papel do professor e do aluno, a partir de uma perspectiva relacional e dialógica, bem como sobre as **metodologias de ensino** e os processos de **avaliação da aprendizagem**, agora compreendidos como contínuos, formativos e contextualizados. Por fim, examina-se a **formação do aluno** no paradigma contemporâneo, entendida como um processo integral, ético e crítico, voltado à constituição de sujeitos capazes de compreender e intervir de forma consciente em uma realidade complexa, dinâmica e historicamente situada.

5.1 PAPEL DA ESCOLA

No paradigma da ciência contemporânea, o papel da escola sofre uma reconfiguração profunda, deixando de ser compreendida como espaço de mera transmissão e reprodução de conhecimentos legitimados para assumir-se como um ambiente de construção coletiva, crítica e contextualizada do saber. Tal mudança decorre da superação progressiva dos pressupostos da ciência moderna, marcados pela fragmentação, linearidade e neutralidade, em favor de uma concepção de conhecimento fundada na complexidade, na intersubjetividade e na historicidade.

Historicamente, a escola moderna organizou-se segundo a lógica do paradigma cartesiano-newtoniano, refletindo uma visão mecanicista de mundo e de homem. Nesse modelo, o conhecimento escolar foi estruturado de forma compartmentalizada, disciplinar e hierárquica, orientado pela crença na objetividade, na previsibilidade e no controle dos processos educativos. Tal organização contribuiu para práticas pedagógicas centradas na padronização e na homogeneização dos sujeitos, em consonância com a racionalidade instrumental predominante na ciência moderna.

Entretanto, conforme argumenta Kuhn (2013), os paradigmas científicos são históricos e provisórios, sendo substituídos quando já não respondem adequadamente às demandas da realidade. Essa compreensão permite afirmar que a escola, enquanto instituição social, também é atravessada por rupturas paradigmáticas, sendo chamada a rever seus fundamentos epistemológicos à luz das transformações científicas, sociais e culturais do mundo contemporâneo. Nesse sentido, a escola deixa de ocupar o lugar de reproduutora de verdades absolutas e passa a assumir a função de problematizadora do conhecimento.

A partir da perspectiva sistêmica proposta por Capra (1982; 1996), a escola pode ser compreendida como um sistema vivo, em constante interação com outros sistemas sociais, culturais e ambientais. Para o autor, a realidade é constituída por redes de relações interdependentes, o que implica reconhecer que os processos educativos não ocorrem de forma isolada, mas são influenciados por múltiplas dimensões da vida social. Assim, o papel da escola amplia-se para além do ensino de conteúdos, envolvendo a mediação de experiências formativas que integrem saberes científicos, valores éticos e práticas sociais.



Morin (2015) aprofunda essa reflexão ao defender que a educação contemporânea deve enfrentar o desafio da complexidade, promovendo a religação dos saberes e a superação das fragmentações impostas pelo pensamento simplificador. Para o autor, a escola tem a responsabilidade de contribuir para a compreensão da condição humana, articulando dimensões cognitivas, emocionais, sociais, culturais e éticas. Desse modo, a função da escola passa a ser a formação de sujeitos capazes de lidar com a incerteza, a ambiguidade e a diversidade, características constitutivas da realidade contemporânea.

Sob a ótica da intersubjetividade, conforme discutido por Maturana (2001), o papel da escola também se redefine como espaço de convivência e construção consensual de significados. Para o autor, o conhecimento emerge das interações entre os sujeitos, não sendo possível dissociar o ato de conhecer do observador que conhece. Assim, a escola contemporânea deve favorecer ambientes educativos baseados no diálogo, na cooperação e no reconhecimento das múltiplas experiências dos estudantes, rompendo com modelos autoritários e verticalizados de ensino.

Essa nova compreensão do papel da escola implica, ainda, o reconhecimento de que o conhecimento escolar é atravessado por valores, interesses e contextos históricos. Japiassu (1977) alerta para os mitos da neutralidade e da infalibilidade da ciência, denunciando a ilusão de um saber puro e desinteressado. No campo educacional, essa crítica reforça a necessidade de uma escola comprometida com a formação crítica, capaz de problematizar os usos sociais do conhecimento e suas implicações éticas e políticas.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, a escola assume um papel formativo estratégico, orientado pela construção de conhecimentos contextualizados, pela valorização da diversidade de saberes e pela formação integral do sujeito. Trata-se de uma instituição que reconhece a complexidade da realidade, a provisoriação do conhecimento e a centralidade das relações humanas no processo educativo, alinhando-se a uma prática pedagógica crítica, reflexiva e socialmente comprometida.

5.2 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular, no paradigma da ciência contemporânea, constitui um dos campos em que as rupturas com o modelo científico moderno se tornam mais evidentes. Tradicionalmente estruturado a partir da fragmentação disciplinar, da linearidade dos conteúdos e da hierarquização dos saberes, o currículo escolar refletiu, por longo período, os pressupostos do paradigma cartesiano-newtoniano, sustentado pela lógica da simplificação, da estabilidade e da objetividade.

No contexto da ciência moderna, o currículo foi concebido como um conjunto organizado e sequencial de conteúdos considerados universais e definitivos, cuja função principal era assegurar a transmissão do conhecimento legitimado pela ciência. Tal concepção reforçou práticas pedagógicas



centradas na especialização excessiva, na compartmentalização dos saberes e na desarticulação entre teoria e prática, reduzindo a complexidade dos fenômenos educativos a recortes disciplinares estanques.

Entretanto, a emergência do paradigma da ciência contemporânea impõe uma revisão crítica dessa organização curricular. Conforme Kuhn (2013), os paradigmas científicos orientam não apenas a produção do conhecimento, mas também os modos de ensinar e aprender. Assim, a crise do paradigma moderno repercute diretamente na necessidade de reorganizar o currículo escolar, de modo a torná-lo mais flexível, contextualizado e aberto à interdisciplinaridade. O currículo deixa de ser entendido como um roteiro fechado de conteúdos e passa a ser concebido como um processo dinâmico, historicamente situado e em permanente construção.

Capra (1996) contribui para essa discussão ao afirmar que os sistemas vivos se organizam em redes de relações interdependentes. Aplicada ao campo educacional, essa perspectiva sistêmica conduz à compreensão do currículo como uma rede de saberes, experiências e práticas, articuladas entre si e com a realidade social dos estudantes. Nessa lógica, o conhecimento não se apresenta de forma isolada, mas emerge das interações entre diferentes áreas do saber, superando a fragmentação disciplinar característica do paradigma moderno.

O pensamento complexo, conforme sistematizado por Morin (2015), reforça a necessidade de uma organização curricular que promova a religação dos saberes. Para o autor, a fragmentação do conhecimento impede a compreensão dos problemas fundamentais da contemporaneidade, que são, por natureza, multidimensionais. Assim, o currículo deve possibilitar a articulação entre partes e totalidade, entre o local e o global, entre o científico, o cultural e o ético, favorecendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Sob essa perspectiva, a organização curricular passa a incorporar princípios como interdisciplinaridade, transversalidade e contextualização, reconhecendo que o conhecimento é provisório, incerto e marcado por contradições. Vasconcellos (2002) destaca que o novo paradigma científico se apoia na complexidade e na instabilidade, o que exige currículos capazes de dialogar com a diversidade de saberes e com as múltiplas formas de compreender a realidade. O currículo contemporâneo, portanto, não se limita à transmissão de conteúdos, mas assume uma função formativa mais ampla, voltada à compreensão crítica do mundo.

Além disso, a crítica à neutralidade do conhecimento, apontada por Japiassu (1977), implica reconhecer que o currículo é uma construção social permeada por valores, interesses e disputas simbólicas. Nesse sentido, a organização curricular no paradigma da ciência contemporânea deve problematizar os saberes que legitima, abrindo espaço para diferentes perspectivas e promovendo uma educação comprometida com a formação ética e cidadã dos estudantes.



Dessa forma, a organização curricular orientada pelo paradigma da ciência contemporânea configura-se como um processo aberto, dialógico e contextualizado, que valoriza a integração dos saberes, a reflexão crítica e a compreensão da complexidade da realidade. Ao superar a lógica fragmentária da ciência moderna, o currículo passa a constituir-se como um instrumento fundamental para a construção de práticas pedagógicas mais significativas, humanizadoras e socialmente referenciadas.

5.3 CONCEPÇÃO DE CONHECIMENTO

A concepção de conhecimento, no paradigma da ciência contemporânea, distancia-se significativamente da noção moderna de conhecimento objetivo, universal e definitivo, passando a ser compreendida como uma construção histórica, provisória e contextualizada. Essa mudança epistemológica decorre da crise do paradigma científico moderno e da emergência de novas formas de compreender a realidade, marcadas pela complexidade, pela incerteza e pela intersubjetividade.

No âmbito da ciência moderna, o conhecimento foi concebido como representação fiel da realidade, obtido por meio de métodos rigorosos capazes de garantir objetividade e neutralidade. Essa concepção influenciou diretamente a prática pedagógica escolar, promovendo a valorização de conteúdos considerados verdadeiros e acabados, bem como a crença na possibilidade de um saber descontextualizado e independente do sujeito que conhece. Tal entendimento sustentou modelos educativos centrados na transmissão e na memorização de informações.

Entretanto, conforme Kuhn (2013), o conhecimento científico se desenvolve a partir de paradigmas historicamente situados, sendo constantemente revisto à medida que novas questões e anomalias emergem. Essa compreensão rompe com a ideia de conhecimento definitivo e reforça seu caráter provisório e dependente de contextos socioculturais específicos. No campo educacional, essa perspectiva implica reconhecer que os saberes escolares são construções humanas, permeadas por valores, interesses e concepções de mundo.

Capra (1982; 1996) contribui para a redefinição da concepção de conhecimento ao afirmar que a realidade é constituída por uma teia de relações interdependentes. Nessa perspectiva sistêmica, o conhecimento não pode ser compreendido de forma fragmentada, pois emerge das interações entre diferentes níveis da realidade — físico, biológico, psicológico, social e cultural. Assim, conhecer passa a significar compreender relações, processos e contextos, e não apenas acumular informações isoladas.

O pensamento complexo, conforme formulado por Morin (2015), aprofunda essa compreensão ao destacar que todo conhecimento é, ao mesmo tempo, incompleto e incerto. Para o autor, conhecer implica reconhecer os limites do próprio conhecimento, bem como a necessidade de articular diferentes saberes para compreender fenômenos complexos. No âmbito educacional, essa concepção exige



práticas pedagógicas que favoreçam a problematização, a reflexão crítica e a articulação entre diferentes áreas do conhecimento.

Sob a ótica da intersubjetividade, Maturana (2001) enfatiza que o conhecimento é produzido no encontro entre sujeitos, sendo inseparável do observador que conhece. Para o autor, não existe uma verdade absoluta, mas domínios de verdade construídos consensualmente no interior de comunidades humanas. Essa compreensão tem implicações diretas para a prática pedagógica escolar, ao deslocar o foco do ensino da transmissão de verdades para a construção compartilhada de significados.

A crítica à neutralidade do conhecimento, apresentada por Japiassu (1977), reforça essa perspectiva ao denunciar os mitos da ciência pura e infalível. Reconhecer o caráter histórico e social do conhecimento implica compreender que todo saber está implicado em relações de poder e em contextos culturais específicos. Nesse sentido, a escola, orientada pelo paradigma da ciência contemporânea, deve promover uma concepção de conhecimento que valorize a reflexão ética, a consciência crítica e o compromisso social.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, o conhecimento é concebido como um processo dinâmico, relacional e inacabado, construído na interação entre sujeitos e mediado por contextos históricos e culturais. Essa concepção sustenta práticas pedagógicas que valorizam a problematização, a interdisciplinaridade e a reflexão crítica, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir de maneira consciente em uma realidade complexa e em permanente transformação.

5.4 VISÃO DE HOMEM

A visão de homem no paradigma da ciência contemporânea rompe com a concepção fragmentada, mecanicista e reducionista herdada da ciência moderna, passando a compreendê-lo como um ser complexo, relacional, histórico e inacabado. Essa mudança antropológica decorre diretamente da crise do paradigma cartesiano-newtoniano, que separou corpo e mente, razão e emoção, sujeito e objeto, influenciando profundamente as concepções educacionais e as práticas pedagógicas escolares.

No paradigma moderno, o homem foi concebido predominantemente como um ser racional, abstrato e universal, cuja dimensão cognitiva sobrepuja-se às dimensões afetiva, social, cultural e espiritual. Tal concepção sustentou modelos educativos centrados na padronização dos sujeitos, na homogeneização dos processos de aprendizagem e na valorização exclusiva da razão instrumental. A escola, nesse contexto, passou a operar segundo uma lógica de formação técnica e adaptativa, voltada à reprodução de conhecimentos e comportamentos socialmente legitimados.

Entretanto, a emergência da ciência contemporânea inaugura uma nova compreensão do ser humano, fundada na complexidade e na interdependência. Capra (1996) afirma que os seres humanos são sistemas vivos inseridos em redes dinâmicas de relações, não podendo ser compreendidos de forma



isolada ou fragmentada. Essa perspectiva sistêmica desloca a visão de homem de um ente isolado para um sujeito em permanente interação com o meio natural, social e cultural, o que implica uma profunda ressignificação dos processos educativos.

Morin (2015) aprofunda essa concepção ao defender que o ser humano é, simultaneamente, biológico, psíquico, social, cultural e histórico. Para o autor, a educação deve reconhecer essa multidimensionalidade, superando visões simplificadoras e promovendo uma formação que integre razão, emoção, ética e sensibilidade. Nesse sentido, a visão de homem no paradigma contemporâneo exige uma prática pedagógica que considere o estudante em sua totalidade, respeitando suas singularidades e contextos de vida.

Sob a perspectiva da intersubjetividade, Maturana (2001) contribui ao afirmar que o humano se constitui na convivência, nas relações e nas interações linguísticas. Para o autor, não existe sujeito isolado, mas seres humanos que se constroem mutuamente no viver juntos. Essa compreensão desloca a educação de uma lógica individualista para uma perspectiva relacional, em que o aprender ocorre no encontro com o outro, no diálogo e na construção compartilhada de significados.

A crítica à neutralidade científica, apresentada por Japiassu (1977), reforça a necessidade de compreender o homem como sujeito histórico, atravessado por valores, crenças e interesses. Ao denunciar os mitos da ciência pura e infalível, o autor contribui para uma visão de homem que não se reduz à racionalidade técnica, mas que assume sua condição ética, política e social. No campo educacional, isso implica reconhecer que a formação humana não pode se limitar à aquisição de competências cognitivas, mas deve contemplar a formação crítica e cidadã.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, o homem é concebido como um ser complexo, relacional e em permanente processo de constituição. Essa visão fundamenta práticas pedagógicas que valorizam a diversidade, a autonomia, a reflexão crítica e o compromisso social, orientando a escola para a formação integral dos sujeitos. Ao reconhecer a historicidade e a multidimensionalidade do ser humano, a educação alinha-se aos pressupostos da ciência contemporânea.

5.5 EIXO PRINCIPAL DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

No paradigma da ciência contemporânea, o eixo principal da prática pedagógica desloca-se da centralidade na transmissão de conteúdos para a ênfase nos processos de construção do conhecimento, na reflexão crítica e na compreensão da complexidade da realidade. Tal deslocamento decorre da superação da lógica mecanicista e linear da ciência moderna, que orientou práticas pedagógicas centradas na fragmentação do saber, na previsibilidade dos resultados e na passividade dos sujeitos aprendentes.



Nesse novo paradigma, a prática pedagógica passa a ser orientada pela compreensão do conhecimento como processo dinâmico, relacional e historicamente situado. Kuhn (2013) demonstra que os paradigmas científicos estruturam modos de pensar, agir e ensinar, o que implica reconhecer que a crise do paradigma moderno exige uma reorientação do eixo pedagógico escolar. A prática pedagógica deixa de buscar a reprodução de verdades estabelecidas e passa a valorizar a problematização, a investigação e a construção coletiva de sentidos.

Capra (1982; 1996) contribui para essa redefinição ao afirmar que os sistemas vivos se organizam em redes de relações interdependentes. Aplicada à educação, essa perspectiva sistêmica implica compreender a prática pedagógica como um processo integrado, no qual conteúdos, sujeitos, contextos e experiências se articulam de forma não linear. Assim, o eixo da prática pedagógica contemporânea fundamenta-se na interconexão entre saberes, na articulação entre teoria e prática e na contextualização do conhecimento.

O pensamento complexo, conforme formulado por Morin (2015), ocupa lugar central na definição desse eixo pedagógico. Para o autor, educar na contemporaneidade exige abandonar o pensamento simplificador e assumir a complexidade como princípio organizador da prática educativa. Isso implica reconhecer a incerteza, a ambiguidade e a multidimensionalidade dos fenômenos, promovendo práticas pedagógicas que favoreçam a reflexão crítica, a contextualização e a integração dos saberes.

Sob a perspectiva dialética, Ghedin (2012) reforça que a prática pedagógica deve ser compreendida como um processo em constante movimento, marcado por contradições e superações provisórias. O eixo pedagógico contemporâneo, portanto, não se fixa em modelos rígidos ou prescrições definitivas, mas se constrói no diálogo entre teoria e prática, entre saberes científicos e demandas sociais, reconhecendo o caráter histórico e transformador da educação.

A intersubjetividade, conforme defendida por Maturana (2001), também constitui elemento central desse eixo pedagógico. Ao compreender o conhecimento como resultado das interações entre sujeitos, o autor desloca a prática pedagógica de uma lógica transmissiva para uma lógica relacional e dialógica. Nesse sentido, o eixo principal da prática pedagógica contemporânea reside na criação de espaços educativos que favoreçam o diálogo, a cooperação e a construção compartilhada de significados.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, o eixo principal da prática pedagógica estrutura-se na articulação entre complexidade, diálogo, contextualização e reflexão crítica. Trata-se de uma prática que reconhece a provisoriação do conhecimento, valoriza a participação ativa dos sujeitos e se orienta para a formação integral e emancipatória do aluno. Ao assumir esse eixo, a escola alinha suas práticas pedagógicas aos desafios do mundo contemporâneo,



5.6 PAPEL DO PROFESSOR

No paradigma da ciência contemporânea, o papel do professor é profundamente ressignificado, deslocando-se da função tradicional de transmissor de conteúdos para a de mediador, pesquisador e sujeito reflexivo do processo educativo. Essa redefinição decorre das transformações epistemológicas que superam a concepção de conhecimento como verdade acabada e objetiva, passando a compreendê-lo como construção histórica, provisória e intersubjetiva.

No contexto da ciência moderna, o professor foi concebido como autoridade detentora do saber, responsável por transmitir conteúdos legitimados pela ciência aos alunos considerados receptores passivos do conhecimento. Tal concepção reforçou práticas pedagógicas centradas na exposição verbal, na repetição e na memorização, alinhadas a uma visão mecanicista e fragmentada do processo educativo. Esse modelo contribuiu para a hierarquização das relações pedagógicas e para a dissociação entre ensino e reflexão crítica.

Com a emergência da ciência contemporânea, essa lógica é tensionada e progressivamente superada. Kuhn (2013) demonstra que os paradigmas científicos orientam não apenas a produção do conhecimento, mas também as práticas sociais e educativas. Nesse sentido, a mudança paradigmática exige do professor uma postura epistemologicamente aberta, capaz de reconhecer a historicidade dos saberes e a necessidade permanente de revisão e problematização do conhecimento escolar.

A perspectiva sistêmica de Capra (1996) contribui para compreender o professor como parte integrante de um sistema educativo complexo, no qual ensino e aprendizagem emergem das interações entre sujeitos, saberes e contextos. Nessa visão, o professor não atua de forma isolada, mas em constante diálogo com os estudantes, com a comunidade escolar e com a realidade social mais ampla. Seu papel passa a ser o de favorecer conexões, articular saberes e promover experiências de aprendizagem significativas e contextualizadas.

Morin (2015) reforça essa compreensão ao afirmar que ensinar, na contemporaneidade, implica enfrentar o desafio da complexidade. Para o autor, o professor deve ser capaz de religar saberes, contextualizar conteúdos e reconhecer a incerteza como elemento constitutivo do conhecimento. Assim, o papel docente amplia-se para além da dimensão técnica, incorporando uma dimensão ética e formativa, voltada à compreensão da condição humana e à formação de sujeitos críticos e reflexivos.

Sob a perspectiva da intersubjetividade, Maturana (2001) destaca que o conhecimento se constrói nas relações e na convivência. Nessa lógica, o professor assume o papel de co-construtor do conhecimento, participandoativamente dos processos de aprendizagem junto aos alunos. A prática docente passa a fundamentar-se no diálogo, na escuta e no reconhecimento do outro como sujeito legítimo do processo educativo, rompendo com modelos autoritários e verticalizados de ensino.

Além disso, a crítica à neutralidade científica, apresentada por Japiassu (1977), implica reconhecer que o professor atua a partir de concepções de mundo, valores e escolhas pedagógicas. O



docente, portanto, não é neutro, mas um sujeito ético e político, cuja prática contribui para a formação de visões de mundo e para a construção de sentidos sobre a realidade. Nesse contexto, o papel do professor envolve também a problematização dos saberes ensinados e de suas implicações sociais, culturais e éticas.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, o professor é concebido como mediador, pesquisador e sujeito reflexivo, comprometido com a construção coletiva do conhecimento e com a formação integral dos alunos. Sua atuação fundamenta-se no diálogo, na contextualização e na compreensão da complexidade da realidade, contribuindo para práticas pedagógicas mais críticas, humanizadoras e socialmente referenciadas

5.7 PAPEL DO ALUNO

No paradigma da ciência contemporânea, o papel do aluno é profundamente ressignificado, deixando de ser concebido como sujeito passivo do processo educativo para assumir uma posição ativa, participativa e corresponsável pela construção do conhecimento. Essa mudança decorre da superação da concepção moderna de ensino, que entendia o aprender como mera assimilação de conteúdos transmitidos pelo professor, e passa a compreender a aprendizagem como um processo dinâmico, relacional e contextualizado.

No contexto da ciência moderna, o aluno foi historicamente concebido como receptor de informações, cuja principal tarefa consistia em memorizar e reproduzir conhecimentos considerados objetivos e universais. Tal concepção reforçou práticas pedagógicas centradas na passividade, na obediência e na padronização dos percursos de aprendizagem, desconsiderando as singularidades, os contextos socioculturais e as experiências prévias dos estudantes. Esse modelo contribuiu para a fragmentação do processo educativo e para o distanciamento entre conhecimento escolar e realidade vivida.

A emergência da ciência contemporânea, entretanto, inaugura uma nova compreensão do aluno como sujeito histórico, cognoscente e socialmente situado. Kuhn (2013) demonstra que o conhecimento científico se constrói no interior de comunidades e paradigmas compartilhados, o que permite compreender o aluno como participante ativo desse processo de construção do saber. No campo educacional, essa perspectiva implica reconhecer que o estudante não apenas recebe o conhecimento, mas o reconstrói, interpreta e ressignifica a partir de suas interações com o mundo e com os outros.

A abordagem sistêmica proposta por Capra (1996) contribui para essa compreensão ao afirmar que os sistemas vivos se organizam por meio de redes de relações interdependentes. Nessa perspectiva, o aluno é parte constitutiva do sistema educativo, influenciando e sendo influenciado pelas interações que estabelece no ambiente escolar. A aprendizagem, portanto, não ocorre de forma isolada, mas



emerge das relações entre sujeitos, saberes e contextos, exigindo a participação ativa e reflexiva do estudante.

Morin (2015) reforça essa concepção ao destacar que aprender, na contemporaneidade, implica lidar com a complexidade, a incerteza e a multidimensionalidade da realidade. O aluno passa a ser compreendido como sujeito capaz de problematizar, contextualizar e articular diferentes saberes, superando a lógica da simples acumulação de informações. Essa visão exige práticas pedagógicas que estimulem a curiosidade, o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos estudantes.

Sob a perspectiva da intersubjetividade, Maturana (2001) enfatiza que o conhecimento se constrói na convivência e no diálogo. Assim, o papel do aluno amplia-se para além do plano individual, envolvendo a participação em processos coletivos de construção de significados. O estudante é reconhecido como sujeito legítimo do processo educativo, cujas experiências, saberes e modos de compreender o mundo devem ser considerados e valorizados no contexto escolar.

A crítica à neutralidade do conhecimento, apresentada por Japiassu (1977), reforça a necessidade de formar alunos capazes de compreender o caráter histórico, social e ético dos saberes que constroem. Nesse sentido, o papel do aluno no paradigma da ciência contemporânea envolve não apenas a apropriação de conhecimentos, mas também o desenvolvimento da consciência crítica e da responsabilidade social, preparando-o para atuar de forma reflexiva e ética na sociedade.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, o aluno é concebido como sujeito ativo, crítico e participativo, protagonista de seu processo de aprendizagem e responsável pela construção do conhecimento. Essa concepção fundamenta práticas pedagógicas que valorizam o diálogo, a colaboração e a contextualização, contribuindo para a formação de sujeitos autônomos e conscientes de sua inserção em uma realidade complexa e em constante transformação.

5.8 METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia de ensino, no paradigma da ciência contemporânea, deixa de ser compreendida como um conjunto fixo de técnicas ou procedimentos aplicáveis de forma uniforme a diferentes contextos educativos e passa a ser entendida como uma construção dinâmica, situada e relacional. Tal compreensão decorre diretamente da mudança epistemológica que reconhece o conhecimento como provisório, contextualizado e produzido na interação entre sujeitos, saberes e realidades.

No modelo pedagógico influenciado pela ciência moderna, a metodologia de ensino esteve fortemente associada à linearidade, à previsibilidade e ao controle do processo educativo. O ensino organizava-se a partir de métodos transmissivos, centrados na exposição de conteúdos e na repetição, pressupondo que a aprendizagem ocorreria de maneira homogênea e cumulativa. Essa lógica metodológica refletia a crença na objetividade do conhecimento e na neutralidade do processo de ensinar, reduzindo a complexidade do aprender a procedimentos técnicos.



Com a emergência da ciência contemporânea, essa concepção metodológica é profundamente tensionada. Kuhn (2013), ao demonstrar que os paradigmas científicos orientam modos de pensar e agir, contribui para compreender que as metodologias de ensino também são atravessadas por concepções de ciência e de conhecimento. Assim, a crise do paradigma moderno exige metodologias que reconheçam a incerteza, a historicidade e a multiplicidade de caminhos para a aprendizagem, rompendo com modelos únicos e prescritivos.

A perspectiva sistêmica apresentada por Capra (1996) permite compreender a metodologia de ensino como parte de um sistema complexo de relações. Ensinar, nessa lógica, não significa aplicar técnicas isoladas, mas criar condições para que relações significativas se estabeleçam entre os estudantes, os conhecimentos e os contextos de vida. A metodologia passa a privilegiar processos investigativos, experiências contextualizadas e articulações interdisciplinares, reconhecendo que a aprendizagem emerge das interações e não da simples transmissão de informações.

Morin (2015) contribui de forma decisiva para essa compreensão ao afirmar que a educação precisa enfrentar o desafio da complexidade. Para o autor, metodologias de ensino contemporâneas devem favorecer a contextualização dos saberes, a problematização da realidade e a articulação entre diferentes campos do conhecimento. Isso implica abandonar práticas pedagógicas excessivamente fragmentadas e adotar abordagens que integrem teoria e prática, razão e emoção, conhecimento científico e experiência vivida.

Sob a perspectiva da intersubjetividade, Maturana (2001) reforça que ensinar e aprender são processos que ocorrem na convivência. Assim, a metodologia de ensino não pode ser pensada à margem das relações humanas que se estabelecem no espaço escolar. O ensino passa a ser concebido como um processo dialógico, no qual professor e alunos constroem conjuntamente os caminhos da aprendizagem, legitimando diferentes formas de compreender e significar o mundo.

Essa compreensão metodológica também se articula à abordagem dialética defendida por Ghedin (2012), ao reconhecer que o processo educativo é marcado por contradições, conflitos e superações provisórias. A metodologia de ensino, nesse sentido, não se encerra em modelos prontos, mas se constrói no movimento entre teoria e prática, entre planejamento e reconfiguração, exigindo do professor sensibilidade pedagógica e reflexão constante sobre sua ação.

Dessa forma, no paradigma da ciência contemporânea, a metodologia de ensino assume caráter flexível, investigativo e contextualizado, orientada pela complexidade da realidade e pela centralidade das relações humanas no processo educativo. Trata-se de uma metodologia que reconhece a aprendizagem como processo aberto e inacabado, promovendo práticas pedagógicas mais significativas, críticas e coerentes com os desafios do mundo contemporâneo.



5.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem, no paradigma da ciência contemporânea, deixa de ocupar o lugar de instrumento meramente classificatório e passa a ser compreendida como um processo formativo, contínuo e profundamente articulado ao próprio ato de ensinar e aprender. Essa mudança decorre da superação da concepção moderna de conhecimento como algo fixo e mensurável, abrindo espaço para uma compreensão mais complexa, contextualizada e relacional da aprendizagem.

No contexto da ciência moderna, a avaliação escolar foi fortemente influenciada pela lógica da objetividade e da mensuração. Avaliar significava medir resultados, verificar a assimilação de conteúdos e comparar desempenhos a partir de critérios padronizados. Tal concepção reforçou práticas avaliativas centradas em provas, testes e notas, frequentemente desvinculadas dos processos reais de aprendizagem. Essa lógica avaliativa, ao priorizar o produto em detrimento do processo, contribuiu para a exclusão, a rotulação e a naturalização das desigualdades no espaço escolar.

Com a emergência da ciência contemporânea, essa concepção avaliativa é tensionada, uma vez que o conhecimento passa a ser entendido como provisório, construído na interação entre sujeitos e mediado por contextos históricos e culturais. Kuhn (2013), ao evidenciar o caráter histórico e paradigmático da produção científica, permite compreender que também os critérios de avaliação não são neutros nem universais, mas construídos a partir de concepções de conhecimento e de aprendizagem socialmente situadas. Nesse sentido, avaliar deixa de ser um ato técnico e passa a assumir uma dimensão epistemológica e ética.

A perspectiva sistêmica proposta por Capra (1996) contribui para compreender a avaliação como parte integrante de um sistema complexo de ensino e aprendizagem. Avaliar, nessa lógica, não significa isolar o desempenho do aluno em um momento específico, mas acompanhar processos, reconhecer percursos e compreender as múltiplas interações que influenciam a aprendizagem. A avaliação passa a considerar não apenas o domínio conceitual, mas também aspectos relacionais, contextuais e reflexivos do processo educativo.

Morin (2015) reforça essa compreensão ao afirmar que a educação precisa reconhecer a incerteza e a incompletude do conhecimento. Sob essa ótica, a avaliação não pode pretender captar a totalidade da aprendizagem por meio de instrumentos rígidos e definitivos. Avaliar implica interpretar processos, dialogar com o erro e compreender a aprendizagem como um percurso singular e não linear. O erro, antes visto como falha, passa a ser reconhecido como parte constitutiva do aprender.

A intersubjetividade, conforme discutida por Maturana (2001), também ocupa lugar central na ressignificação da avaliação. Se o conhecimento se constrói na convivência e no diálogo, a avaliação deve considerar as interações, as experiências e os sentidos produzidos pelos sujeitos no processo educativo. Avaliar, nesse contexto, torna-se um ato relacional, que envolve escuta, negociação de significados e corresponsabilidade entre professor e aluno.



A crítica à neutralidade científica apresentada por Japiassu (1977) reforça a necessidade de problematizar as práticas avaliativas tradicionais. Ao denunciar os mitos da ciência pura e infalível, o autor contribui para compreender a avaliação como prática social atravessada por valores, interesses e escolhas pedagógicas. Assim, a avaliação da aprendizagem, no paradigma da ciência contemporânea, exige compromisso ético, sensibilidade pedagógica e atenção às implicações sociais de seus resultados.

Dessa forma, a avaliação da aprendizagem passa a ser compreendida como processo formativo, diagnóstico e reflexivo, orientado para a compreensão dos percursos de aprendizagem e para a promoção do desenvolvimento integral do aluno. Trata-se de uma avaliação que acompanha, orienta e ressignifica o ensino, contribuindo para práticas pedagógicas mais justas, inclusivas e coerentes com a complexidade da realidade contemporânea.

5.10 FORMAÇÃO DO ALUNO

A formação do aluno, no paradigma da ciência contemporânea, assume um sentido ampliado e integral, distanciando-se da concepção restrita de formação centrada exclusivamente no domínio cognitivo e na aquisição de conteúdos escolares.

Tal mudança decorre da compreensão de que o conhecimento é provisório, relacional e contextualizado, e de que o processo educativo deve considerar o sujeito em sua complexidade histórica, social, cultural e ética.

No contexto da ciência moderna, a formação escolar esteve fortemente associada à preparação técnica e à adaptação do indivíduo às exigências do sistema social e produtivo. O aluno era formado para reproduzir conhecimentos, cumprir normas e desempenhar funções previamente definidas, o que resultou em uma educação orientada pela padronização, pela competitividade e pela fragmentação dos saberes. Essa concepção reduziu a formação humana a um processo instrumental, desconsiderando dimensões fundamentais da experiência humana.

A emergência da ciência contemporânea desloca esse horizonte formativo ao reconhecer que o ser humano é multidimensional e se constitui nas relações que estabelece com o mundo e com os outros. Capra (1996), ao compreender os seres humanos como sistemas vivos inseridos em redes de interdependência, contribui para uma concepção de formação que integra aspectos cognitivos, afetivos, sociais e éticos. Nessa perspectiva, formar o aluno implica possibilitar a compreensão das conexões entre conhecimento, vida e responsabilidade social.

Morin (2015) aprofunda essa compreensão ao afirmar que a educação contemporânea deve preparar o sujeito para enfrentar a complexidade da condição humana. Para o autor, formar não significa apenas transmitir saberes, mas desenvolver a capacidade de contextualizar, problematizar e refletir criticamente sobre a realidade. A formação do aluno passa a envolver o desenvolvimento do



pensamento crítico, da autonomia intelectual e da sensibilidade ética, elementos indispensáveis à atuação consciente em uma sociedade marcada por incertezas e contradições.

Sob a ótica da intersubjetividade, Maturana (2001) contribui ao afirmar que a formação humana ocorre na convivência e no reconhecimento do outro como sujeito legítimo. Nesse sentido, a formação do aluno não pode ser compreendida como um processo individual e isolado, mas como uma construção coletiva, mediada pelas relações estabelecidas no espaço escolar. A escola, ao favorecer ambientes de diálogo e cooperação, contribui para a formação de sujeitos capazes de respeitar a diversidade e de atuar de forma responsável no convívio social.

A crítica à neutralidade do conhecimento, apresentada por Japiassu (1977), reforça a necessidade de compreender a formação do aluno como um processo ético e político. Formar implica assumir posições, construir valores e desenvolver a capacidade de questionar os usos sociais do conhecimento. Nesse contexto, a educação orientada pelo paradigma da ciência contemporânea compromete-se com a formação de sujeitos críticos, conscientes de sua inserção histórica e capazes de intervir na realidade de forma reflexiva e transformadora.

Dessa forma, a formação do aluno, no paradigma da ciência contemporânea, configura-se como um processo integral, contínuo e aberto, que articula conhecimento, ética, sensibilidade e compromisso social. Trata-se de uma formação voltada não apenas para o domínio de saberes escolares, mas para a constituição de sujeitos autônomos, críticos e capazes de compreender e atuar em uma realidade complexa e em permanente transformação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao comparar os paradigmas da ciência moderna e contemporânea e seus impactos, ainda que provisórios, na prática pedagógica escolar, pode-se depreender que no processo algumas decorrências são passivas de ocorrerem na adoção de determinados paradigmas.

As decorrências da adoção do paradigma da ciência moderna na prática pedagógica manifestam-se na fragmentação do conhecimento, na rigidez curricular e na padronização das relações educativas.

A escola passa a operar segundo uma lógica de eficiência e controle, que limita a compreensão da complexidade do fenômeno educativo. Conforme Capra (1982), essa racionalidade dificulta a inovação pedagógica e o reconhecimento da diversidade.

Embora tenha contribuído para a sistematização do saber e para a consolidação da escola moderna, esse paradigma revela limites significativos diante das demandas contemporâneas da educação, apontando para a necessidade de superação e de abertura a novas concepções pedagógicas (BARBOSA; VOLPATO, 2009).



As transformações introduzidas pelo paradigma da ciência contemporânea produzem decorrências significativas e interdependentes para a prática pedagógica escolar, atingindo de forma articulada o papel da escola, a organização curricular, a concepção de conhecimento, a visão de homem, os eixos da prática pedagógica, bem como os papéis do professor e do aluno, as metodologias de ensino, os processos avaliativos e a própria formação discente. Tais efeitos não se manifestam de maneira linear ou isolada, mas constituem um movimento sistêmico de reorganização do pensamento educacional.

Uma das principais resultados desse paradigma é a superação progressiva da lógica fragmentária que historicamente estruturou a escola. A organização curricular deixa de se apoiar exclusivamente na compartmentalização disciplinar e passa a valorizar articulações interdisciplinares, contextualizações e conexões entre saberes. Essa reorganização curricular impacta diretamente a prática pedagógica, que passa a orientar-se pela compreensão da complexidade da realidade, exigindo abordagens mais flexíveis e integradoras, em consonância com a perspectiva sistêmica defendida por Capra (1996) e com o pensamento complexo proposto por Morin (2015).

Outra consequência relevante refere-se à ressignificação da concepção de conhecimento. Ao ser compreendido como provisório, histórico e construído intersubjetivamente, o conhecimento deixa de ocupar o lugar de verdade absoluta e passa a ser objeto de problematização e reflexão crítica no espaço escolar. Essa mudança afeta tanto o papel do professor, que assume uma postura mediadora e investigativa, quanto o papel do aluno, que passa a ser reconhecido como sujeito ativo do processo de aprendizagem. Ensinar e aprender tornam-se processos dialógicos, construídos na interação e no reconhecimento mútuo dos sujeitos, conforme apontado por Maturana (2001).

As metodologias de ensino, nesse contexto, também sofrem importantes deslocamentos. Abandonam-se práticas excessivamente prescritivas e transmissivas, abrindo espaço para metodologias investigativas, contextualizadas e sensíveis às singularidades dos estudantes. A prática pedagógica passa a ser compreendida como um processo em constante construção, marcado por ajustes, contradições e superações provisórias, conforme a perspectiva dialética defendida por Ghedin (2012). Esse movimento exige do professor reflexão permanente sobre sua ação pedagógica e abertura para o imprevisível.

No campo da avaliação da aprendizagem, as implicações do paradigma contemporâneo manifestam-se na superação de modelos meramente classificatórios e excludentes. A avaliação passa a ser concebida como processo formativo, contínuo e interpretativo, orientado para a compreensão dos percursos de aprendizagem e para o acompanhamento do desenvolvimento integral do aluno. Essa mudança reforça o compromisso ético da prática avaliativa e sua função pedagógica, alinhando-se à crítica à neutralidade científica apresentada por Japiassu (1977).



A formação do aluno, por sua vez, amplia-se para além da dimensão cognitiva, incorporando aspectos éticos, sociais, culturais e afetivos. A escola passa a assumir a responsabilidade de formar sujeitos capazes de compreender a complexidade da condição humana, de conviver com a diversidade e de atuar de forma crítica e responsável na sociedade. Essa formação integral decorre diretamente da nova visão de homem proposta pelo paradigma da ciência contemporânea, que reconhece o ser humano como histórico, relacional e em permanente construção.

Dessa forma, as decorrências do paradigma da ciência contemporânea para a prática pedagógica escolar configuram-se como um movimento de reorientação profunda dos fundamentos educacionais. Trata-se de um processo que não se limita à adoção de novas metodologias ou à reorganização curricular, mas envolve uma mudança de concepção sobre conhecimento, ensino, aprendizagem e formação humana. Ao incorporar os pressupostos da complexidade, da intersubjetividade e da historicidade, a prática pedagógica escolar aproxima-se de uma educação mais crítica, humanizadora e socialmente comprometida.



REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. L. L.; VOLPATO, G. Educação, ciência e modernidade: limites e possibilidades do paradigma científico moderno. *Revista Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 503–516, 2009.

CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação. A ciência, a sociedade e a cultura emergente.* Trad Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1982.

_____. *A teia da vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.* Trad. Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAVALCANTE, Daniele. *O que é física quântica e mecânica quântica?* 23.06.2021. Disponível em:<<https://canaltech.com.br/ciencia>> Acesso 13.0.2022

DOMICIANI, Lorenzo Paolo. *Análise do Mundo Contemporâneo.* Revista Dharânâ, n.136, agosto de 1948.

GHEDIN, Evandro. *A dialética como método de pesquisa.* São Paulo: Cortez, 2012.

JAPIASSU, H. *Introdução ao pensamento epistemológico.* Rio de Janeiro: Francisco Alves, 2001.

JAPIASSU, Hilton. *AS MÁSCARAS DA CIÊNCIA.* Ci. Inf., Rio de Janeiro, 6(1): 13-15, 1977. Disponível em: <<https://brapci.inf.br/index.php/res/download/55175>> Acesso 29.03.2022.

JAPIASSU, Hilton; MARCONDES, Danilo. *Dicionário Básico de Filosofia.* 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas.* Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. (Debates; 115)

MATURANA, Humberto. *COGNIÇÃO, CIÊNCIA E VIDA COTIDIANA.* (Org. e tradução) Cristina Magro e Víctor Paredes. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001,

MORIN, Edgar. *Introdução ao Pensamento Complexo.* 4^a ed. Trad. Eliane Lisboa. Editora Sulina, Porto Alegre, RS, 2015.

NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 1996.

PIGOZZO, Daniel; WILLIG LIMA, Nathan; MONTEIRO NASCIMENTO, Matheus. *A filosofia sistêmica de Fritjof Capra: um olhar ecológico para a Física e para o Ensino de Física.* Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 36, n. 3, p. 704-734, dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article>>. Acesso 13.04.2022.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. *Pensamento Sistêmico. O novo paradigma da ciência.* Campinas, SP: Papirus, 2002.

SEVERINO, A. J. *Educação, trabalho e cidadania: a educação brasileira e o desafio da formação humana.* São Paulo: Cortez, 2006.

SOUZA, Henrique José de. *Revista Dharânâ, n.136, agosto de 1948.*

