



DAS CIÊNCIAS NATURAIS ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS: o currículo segundo William Doll¹

Alice Ribeiro Casimiro Lopes
Elizabeth Fernandes de Macedo

RESUMO – *Das ciências naturais às ciências sociais: o currículo segundo William Doll* – Argumentamos que a incorporação de modelos das ciências naturais às ciências sociais não pode ser tomada como não-positivista apenas porque os modelos incorporados são, em seu contexto de produção, críticos ao positivismo mecanicista do século XIX. Utilizamos o livro de William Doll, *Currículo – uma perspectiva pós-moderna*, como exemplo de uma transposição que vem se acentuando no campo da educação: princípios teóricos das ciências do século XX, a exemplo da mecânica quântica, da teoria do caos e da física dos processos longe do equilíbrio, são incorporados à discussão das ciências sociais e tratados como fundamentos de uma guinada rumo à pós-modernidade. A análise que Boaventura de Souza Santos faz dos processos de desdogmatização da ciência e das relações entre ciências sociais e ciências naturais é a base de nossa argumentação.
Palavras-chave: *currículo, pós-modernidade, ciências naturais, ciências sociais.*

ABSTRACT – *From natural sciences to social sciences: the curriculum by William Doll* – The argument of the paper is that the employment of models derived from natural sciences in social sciences studies cannot be considered as non-positivist simply because those models are, in its production context, critical of 19th century mechanistic positivism. We took William Doll's book, *A post-modern perspective on Curriculum*, to discuss an increasingly common transposition in the field of education: the employment of 20th century sciences theoretical principles – for example the quantum mechanics, the chaos theory and the physics of processes far away from the equilibrium - in the discussion of social issues. Those principles have been used as the bases of a turn to post-modernity. We drew on Boaventura de Souza Santos' analysis of the processes of science "desdogmatization" and of the relationships between social and natural sciences to develop our argument.

Key-words: *curriculum, post-modernity, social sciences, natural sciences.*

Introdução

As relações controvertidas com as ciências naturais constituem uma das polémicas mais presentes na análise epistemológica das ciências sociais. Tal polémica assume maior dimensão, na medida em que se concentra na busca de um estatuto de cientificidade para as ciências sociais e, assim, transcende à esfera epistemológica e incorpora-se às discussões dos processos ideológicos de construção da legitimidade social dos discursos.

Sobretudo sob a hegemonia do positivismo, defende-se que as ciências sociais tenham padrões de objetividade com base nos princípios de racionalidade e de empiria das ciências naturais. Por vezes, esse argumento pode se fundamentar na idéia de que as ciências naturais, e nestas especialmente a física, são o modelo de ciência. Em outras situações, pode prevalecer a idéia de uma ciência unitária, segundo a qual existe um único conceito de ciência. Nessa perspectiva, todos os discursos e práticas sociais que possuam a pretensão de se constituírem como ciências devem se orientar por esse conceito.

A despeito das inúmeras críticas ao positivismo construídas no campo das ciências sociais neste século, sob enfoques os mais diversos, ainda hoje podemos constatar a utilização de modelos e de conceitos das ciências naturais nos processos de argumentação das ciências sociais. Frequentemente, novas teorias e novos modelos exercem sua sedução frente aos cientistas sociais e são utilizados por meio de um processo de tradução muitas vezes demasiadamente imediato e direto. Tanto mais facilmente essa apropriação de modelos ocorre, quanto mais estes se apresentam como críticos do positivismo no âmbito das próprias ciências naturais, como é o caso, por exemplo, da mecânica quântica e suas teses indeterministas. Parece mesmo haver o entendimento de que a incorporação de modelos das ciências naturais do século XIX caracterizar-se-ia por uma perspectiva positivista, enquanto a incorporação de modelos das ciências naturais do século XX, especialmente no limiar do século XXI, caracterizar-se-ia, necessariamente, por uma ruptura com perspectivas positivistas.

Acrescente-se a isso o fato de que essa atualização do equívoco positivista de transposição de modelos das ciências naturais para as ciências sociais vem sendo feita nos últimos tempos como forma de legitimar uma concepção pós-moderna de ciências sociais. Na medida em que os modelos das ciências físicas do século XX, especialmente na virada para o século XXI, são interpretados como pós-modernos, sua apropriação pelas ciências sociais legitimaria igualmente essa concepção de pós-modernidade nas ciências sociais.

A Educação, uma vez que se constitui como prática social interpretada por diferentes ciências sociais, não está imune a essas questões. No campo do Currículo, especificamente, vêm sendo construídas teorias que apresentam a contradição de questionar a herança dos enfoques tecnicistas das teorias não-críticas de currículo, a partir dos mais recentes e atuais discursos das ciências naturais. Um exemplo emblemático desse processo é o livro de William Doll,

recentemente publicado no Brasil, pela Editora Artes Médicas: *Currículo – uma perspectiva pós-moderna*. Nesse livro, o autor, professor associado do Departamento de Currículo e Instrução da Louisiana State University, vê na ciência contemporânea a criatividade e o indeterminismo que podem servir de base a uma matriz de currículo aberto pós-moderno, capaz de superar os limites do currículo segundo uma lógica taylorista, portanto determinista e fechada, segundo os preceitos de Tyler.

Argumentaremos neste trabalho que a incorporação de modelos das ciências naturais às ciências sociais não pode deixar de ser positivista apenas porque os modelos incorporados são, em seu contexto de produção, críticos ao positivismo mecanicista do século XIX. Ao contrário, revelam a mesma perspectiva de entender uma ciência unitária, cara ao positivismo. Utilizaremos o trabalho de Doll com função de exemplaridade de uma transposição que vem se acentuando no campo da educação: princípios teóricos das ciências físicas do século XX, a exemplo da mecânica quântica, da teoria do caos e da física dos processos longe do equilíbrio, são incorporados à discussão das ciências sociais e tratados como fundamentos de uma guinada rumo à pós-modernidade.

Para tanto, iniciaremos com a análise dos processos de apropriação de modelos e conceitos das ciências naturais, notadamente das ciências físicas, pelas ciências sociais, com base na interpretação que Boaventura Souza Santos faz dos processos de desdogmatização das ciências e das relações entre ciências sociais e ciências naturais. Em seguida, analisaremos como a visão educacional que constitui a matriz de currículo de William Doll apresenta-se como exemplo desse processo de apropriação, tão comum nos dias atuais, e identificaremos os equívocos associados a esse processo. Por fim, apresentaremos nossas conclusões, voltadas para superação dessa perspectiva de subsumir as ciências sociais às ciências naturais.

Apropriação de modelos e conceitos e das Ciências Naturais pelas Ciências Sociais

Como analisa Boaventura de Souza Santos (1989), a reflexão sobre os fundamentos, a validade e os limites do conhecimento científico transformou-se num dos ramos essenciais da filosofia a partir do século XVII. O autor situa a época moderna pela emergência de uma nova concepção de ciência e de método e pela constituição de uma consciência filosófica desta nova concepção, o que se dá tanto a partir de Locke quanto de Descartes. Sabidamente, tal concepção permitiu a construção de um projeto para a ciência até o final do século XIX, capaz de maximizar sua expansão. O êxito desse projeto permitiu que um conceito unitário de ciência, construído com base especialmente na física, se fizesse determinante da cientificidade de qualquer discurso e fundasse as bases da unicidade metodológica entre ciências naturais e sociais.

Esse processo é denominado por Santos (1989) de *dogmatização* da ciência. Um processo que tinha por objetivo legitimar a filosofia perante às ciências naturais e reconciliar a herança da metafísica com o espírito da ciência moderna. Segundo o autor, o clímax desse movimento de reconstrução racional da ciência, a partir de uma reflexão filosófica que se pretende tão científica quanto a ciência, é alcançado com o Círculo de Viena.

Santos (1989) salienta, porém, que esse apogeu da *dogmatização* da ciência também significa o início de seu declínio, ou seja, o início do processo de *desdogmatização* da ciência que se amplia e se aprofunda até os dias de hoje. Segundo o autor, a partir das conclusões do próprio Círculo de Viena iniciam-se os debates com o objetivo de saber se as proposições básicas que fundamentam a ciência diferem, em termos epistemológicos, do conhecimento científico fundado por estas proposições. Posteriormente, continua Santos, Wittgenstein, também ele um integrante do Círculo, realiza sua autocrítica e luta contra a tentação de procurar na linguagem o fundamento absoluto do conhecimento. Por fim, Karl Popper, que possuía mais afinidades do que divergências com o Círculo de Viena (Ayer, 1965), estabelece como condição lógica das proposições científicas a falsificabilidade e não, a verificabilidade pretendida pelos empiristas lógicos.

O processo de *desdogmatização* da ciência ultrapassa, no entanto, a discussão realizada por integrantes do Círculo de Viena, desenvolvendo-se em duas outras vertentes principais. A primeira tradição, nitidamente filosófica, busca avaliar a ciência a partir de sua contribuição histórica para a construção de um projeto de vida social. Com base nesse princípio, Boaventura reúne autores tão díspares quanto Heidegger e Dewey.

A segunda vertente propõe uma reflexão sobre a prática científica, interessada “em conhecer as condições concretas da produção do conhecimento para melhor compreender o sentido geral do desenvolvimento científico, as crises por que este passa, o reconhecimento social e político que lhe é concedido e as consequências e perplexidades daí decorrentes” (Santos, 1989: 24). Trata-se de uma reflexão sobre a ciência que provém da própria ciência. Nesse grupo, Boaventura reúne autores, especialmente os filósofos das ciências, que se dispuseram a refletir sobre a prática efetiva dos cientistas. Nesse caso, diferentemente de filósofos da ciência anteriores, elaboradores de uma reflexão filosófica centrada nos critérios de definição do conhecimento certo e objetivo, eles se propunham a construir a filosofia que a ciência merecia. Uma filosofia que não pretendia dizer ao cientista como fazer ciência, mas sim entender o que os cientistas concretamente realizavam em sua prática.

A partir de um critério extremamente amplo, Boaventura reúne cientistas e filósofos tão distintos quanto Einstein, Heisenberg, Prigogine, Piaget, Bachelard, Kuhn e Feyerabend. Sem deixar de salientar suas profundas diferenças, a intenção de Boaventura é ressaltar que todos esses autores contribuíram, de formas

diversas, com o processo de desdogmatização da ciência por intermédio da análise de seus princípios epistemológicos e de sua prática concreta. Apenas sob esse enfoque podemos ver semelhanças entre o indeterminismo de Heisenberg, o determinismo de Einstein e a tentativa de Prigogine em conciliar o determinismo da flecha do tempo e o indeterminismo da mecânica quântica.

Ainda que nem todos os pensadores desse grupo tenham rompido com o determinismo, o realismo, a unicidade metodológica, a validação pela experiência e a racionalidade que caracterizam o positivismo, todos se afastam da lógica da descoberta e se dedicam à análise do contexto da descoberta científica, dirigindo-se ao campo da filosofia. Seu campo de atuação permanece definido por suas articulações com as ciências naturais, visando questionar amplamente os princípios positivistas hegemônicos na física do século XIX.

Têm sido, no entanto, cada vez mais freqüentes as apropriações dos questionamentos levantados por esses autores por teóricos ligados às ciências sociais. Em tais apropriações, justifica-se o colapso da modernidade em função da contestação dos critérios de cientificidade aceitos pelo conhecimento físico do século XIX, contrapondo-se a ela uma perspectiva pós-moderna que supostamente daria conta das críticas ao cientificismo, tomado como característico da modernidade. Argumentamos, a partir de Santos (1989), que, a despeito de toda crítica à unicidade da concepção de ciência proposta pelo positivismo, ainda permanecemos desenvolvendo teorizações que buscam nas ciências naturais modelos de compreensão da realidade social.

Essa transposição cria, para as ciências sociais, uma série de problemas no que diz respeito tanto à sua legitimação como ciência, quanto à própria construção do conhecimento na área. Neste texto, enfocamos prioritariamente o segundo aspecto da questão, entendendo que ele afeta diretamente o primeiro. Assim, consideramos que ainda hoje é relevante discutir os problemas da apropriação das ciências naturais pelas ciências sociais, tendo por horizonte as vertentes do chamado discurso pós-moderno que se justificam pela emergência de um novo paradigma nas ciências naturais.

A discussão atual é de natureza diferente daquela com a qual nos defrontamos na década passada, sob a hegemonia do empirismo-positivismo. De um lado, a aceitação da precariedade epistemológica das ciências naturais tem colaborado para o questionamento da unicidade epistemológica, apesar da força que a tradição positivista ainda possui nos espaços institucionais em que é discutida a ciência. De outro, no entanto, a aproximação entre ciências naturais e sociais tem sido, por vezes, estabelecida como se os objetos teóricos com os quais lidam deixassem de ser distintos. Essa aproximação pela via da igualdade dos objetos teóricos incorre numa série de apropriações indevidas de conceitos.

No que diz respeito à apropriação de conceitos das ciências naturais pelas ciências sociais, as incorreções conceituais têm sido bastante freqüentes. Na medida em que os conceitos são retirados de seu contexto de produção, traduzidos

para outra matriz de raciocínio e para outro conjunto de argumentos, as impropriedades de sua utilização transcendem à própria imprecisão conceitual. Assim, defendemos que os equívocos da apropriação não são devidos ao possível desconhecimento do tema por parte de quem a realiza, mas se encontram na base da descontextualização dos objetos teóricos com os quais lidam as ciências sociais, sendo, portanto, intrínsecos ao processo de apropriação.

Claro está que, ao nos referirmos a processos de apropriação das ciências naturais pelas ciências sociais, estamos deliberadamente excluindo da análise as apropriações em que os conceitos são utilizados como metáforas, voltadas para a ênfase de um argumento ou para o desenvolvimento de uma analogia. Referimo-nos aos casos em que, a partir da compreensão de que determinados conceitos da física, ou de outro campo das ciências naturais, são considerados fecundos para uma discussão nas ciências sociais, em virtude do nível de ruptura que supostamente provocam em concepções positivistas nas ciências naturais, sua utilização no contexto social é realizada de forma direta. Ou seja, referimo-nos justamente à perda da dimensão metafórica que esses processos de apropriação deveriam ter, como se o pesquisador se acomodasse à facilidade da transposição.

Ao sustentarmos que os objetos teóricos com os quais lidam as ciências naturais e sociais são intrinsecamente diversos e inconvertíveis entre si, estamos argumentando que a interpretação das relações entre sujeito e objeto apresentam especificidades em cada caso que inviabilizam as apropriações diretas dos avanços das ciências naturais ao campo do social. Defendemos que tanto uma quanto outra têm processos históricos de construção de seus objetos teóricos e que qualquer aproximação entre elas não pode prescindir de considerá-los.

No que diz respeito à apropriação de conceitos da física quântica, da teoria do caos e da física dos processos longe do equilíbrio, que vem se tornando freqüente no campo da educação para justificar posturas pós-modernas e não-deterministas nas ciências sociais, a retomada do processo social de produção de conhecimento físico pode ajudar a recolocar a questão da apropriação em bases mais fecundas de análise. No âmbito das ciências físicas, a ruptura paradigmática do século XX deu-se a partir do rompimento com o objetivismo metodológico, calcado na estrita separação entre sujeito e objeto. Com o Princípio da Incerteza de Heisenberg, pelo qual o resultado de uma observação de partículas sub-atômicas não pode ser predito com certeza — podemos prever teoricamente apenas a probabilidade de um certo resultado —, a separação entre fatos e valores foi contestada. Realçou-se o elemento subjetivo na descrição dos eventos atômicos, na medida em que o observador, ao construir o instrumento de medida, interfere sobre o evento observado (Heisenberg, 1987).

Conclusões como essa, bem com a interpretação de Copenhague da teoria quântica (Heisenberg, 1987), permitiram o rompimento com o pretenso objetivismo da física e se transformaram em marco fundamental para construção de um novo projeto de ciência. A transposição dessas conclusões para o âmbito

das ciências sociais não tem, entretanto, o mesmo poder de fundar novas bases para o desenvolvimento científico. Primeiramente, porque nas ciências sociais o positivismo não pode, a despeito de toda a força que teve e tem nos meios acadêmicos, ser tomado como paradigma único do que se convencionou chamar de modernidade. Diferentemente do que ocorreu nas ciências naturais, as ciências sociais conviveram com uma maior multiplicidade de vertentes teóricas que se contrapunham ao positivismo empírico: da fenomenologia ao materialismo histórico. Na maioria dessas correntes, o objetivismo metodológico era veementemente contestado. Isso faz-nos argumentar que a apropriação da idéia de ruptura com o objetivismo e o determinismo nas ciências sociais não pode se fazer tendo por horizonte os avanços nas ciências naturais. Ele precisa, ao contrário, ter como interlocutora a própria teoria social.

Em segundo lugar, a apropriação dos avanços da mecânica quântica pelas ciências sociais é contestável também do ponto de vista epistemológico. A despeito de sua posição crítica em relação ao objetivismo metodológico, na mecânica quântica, como no conjunto das ciências naturais, a relação sujeito-objeto é mediada pela técnica. Isso nos impede a consideração de que o *mesmo* tipo de relação sujeito-objeto se estabelece nas ciências sociais. Podemos afirmar que na física a interação natureza-método de investigação constitui a própria construção do fenômeno, tal qual nas ciências sociais a interação método-realidade social constitui o objeto de pesquisa. Mas ainda assim a relação sujeito-objeto na física permanecerá sendo uma relação mediada pela técnica, enquanto a relação sujeito-objeto de investigação nas ciências sociais possuirá mediações outras, de ordem diversa e com implicações diversas.

Analogamente, a transposição dos conceitos de determinismo e de indeterminismo das ciências físicas para o campo das ciências sociais, definindo-se a modernidade como determinista e a pós-modernidade por seu caráter indeterminista, apresenta sérios problemas. Também essa igualdade entre os determinismos físico e histórico assenta-se sobre uma descontextualização equivocada do conceito de determinismo na física.

O determinismo, genericamente falando, refere-se à compreensão de uma ordem pré-existente na realidade, anterior ao processo de conhecimento: conhecer essa ordem implica conhecer seus determinantes fundamentais. Por outro lado, o determinismo assume caráter teleológico, de previsibilidade: todos os acontecimentos do universo estão ligados de forma tal que, em dado momento, apenas existe um estado futuro que é compatível com um dado estado presente.

Especificamente na história das ciências físicas, o determinismo está associado ao entendimento de uma ordem natural, portanto uma forma de conhecimento objetivo *a priori*. Nessa perspectiva, cabe ao cientista descobrir as leis que determinam essa ordem existente e, partir delas, prever matematicamente a ocorrência de fenômenos. A partir do momento em que a mecânica quântica introduz a indeterminação do Princípio de Heisenberg, afirmando nossa possibilidade de prever apenas a probabilidade de um evento

ocorrer, o determinismo na microfísica não mais se sustenta e começa a ser repensado também para fenômenos macroscópicos. Estabelece-se o entendimento de que a ordem natural é uma ordem construída pela relação sujeito-objeto mediada pela técnica.

Porém, isso não significa a inexistência absoluta de fenômenos sujeitos à determinação. Apenas, essa determinação deixa de ser universal, existente em toda parte, para se restringir a condições específicas. Nesse sentido, como afirma Bachelard (1991), a física indeterminística de Heisenberg fixa com precisão as condições e os limites nos quais pode-se ter um fenômeno praticamente determinado. O que se coloca como provável não é menos real, mas caberá ao tempo realizar o provável.

Por outro lado, no contexto das relações sociais, entender a realidade como determinada significa entendê-la como passível de ser racionalmente conhecida e explicada. A produção do conhecimento associa-se à compreensão de seus determinantes fundamentais. Isso não significa, entretanto, conceber que essa ordem está dada e transparente ao investigador: “essa ordem só é atingida, podendo tornar-se parcialmente reproduzida, pelo pensamento que indaga, aprofundando-se no real” (Cardoso, 1990: 22). Podemos ter diferentes concepções quanto ao que entendemos por determinantes fundamentais, assim como quanto ao que entendemos por aprofundamento e formas de indagação e quanto ao que consideramos como processo de conhecimento dessas determinações. Mas é dessa forma que múltiplas concepções teóricas são construídas.

Essa característica de determinação histórica é o que fundamenta o pensamento moderno e sua contestação tem sido uma das marcas da construção do pensamento pós-moderno. Conforme salienta Said (1997), a pós-modernidade trabalha com um espaço e um tempo simbólicos, com tradições, mitos e narrativas que ligam passado e presente. Incorpora, assim, o conceito de contingente e específico, rejeitando o determinismo histórico e a utopia futura cara à modernidade. Entendemos, no entanto, que o questionamento do determinismo histórico realizado pela pós-modernidade não pode se fundar na indeterminação existente nos processos de medida referentes à realidade microfísica, o que é, no mínimo, considerar uma igualdade entre realidade física e realidade social que não encontra fundamento a não ser em uma perspectiva realista e positivista.

Com base nessa argumentação, analisaremos a visão educacional de William Doll, base de seu modelo de currículo, visando demonstrar os equívocos decorrentes dessa transposição imediata e direta de modelos das ciências físicas para as ciências sociais.

O modelo de currículo segundo Doll

1. A busca de um modelo de currículo

Um dos mais contundentes exemplos de transposição de conceitos das ciências físicas para as ciências sociais na área de currículo, operada segundo a ótica da pós-modernidade, é o livro de W.E. Doll, intitulado “Currículo: uma perspectiva pós-moderna”. É, pois, com ele que trabalharemos no sentido de buscar exemplificar as preocupações que delineamos. Argumentamos que a apropriação da teoria do caos e de conceitos físicos como o de estruturas dissipativas, realizada por Doll para legitimar uma concepção pós-moderna nas ciências sociais, atualiza o equívoco da transposição de modelos das ciências físicas para as ciências sociais, servindo aquelas como fonte de legitimação destas.

O texto de Doll propõe-se a construir uma matriz de currículo baseada no modelo desenvolvido por Tyler, redefinindo um conjunto de critérios alternativos aos propostos por este autor. A argumentação de Doll centra-se no fato de que Tyler é o autor que melhor representa a apropriação dos princípios da modernidade pela teoria curricular. Assim, argumenta o autor, a pós-modernidade tem apresentado ao campo a necessidade de se rediscutir, superando a tradição funcionalista, hegemônica desde o século XIX. A matriz curricular de Doll apóia-se no pensamento de diversos autores: Piaget, Bruner, Dewey, Whitehead e Prigogine, além do próprio Tyler.

Desse conjunto de referências, díspares entre si, o autor apropria-se de diferentes conceitos. Os conceitos de reequilíbrio em Piaget, aprendizagem e pensamento em Bruner e experiência e transação em Dewey são considerados, por Doll, como “melhor compreendidos de uma perspectiva pós-moderna em vez de moderna” (p. 29). Tal opção faz com que tais conceitos sejam assimilados ao que Doll chama pensamento pós-moderno, ainda que os referenciais segundo os quais foram produzidos sejam nitidamente modernos.

Ao retirar esses três autores do contexto de produção de seu pensamento, Doll propõe-se a inserir os conceitos apropriados em uma matriz curricular pós-moderna, marcada por uma concepção não-linear e construtiva do currículo. Os princípios básicos da matriz apresentada são a qualificação da prática como elemento de construção curricular, a idéia de auto-organização das experiências, a valorização heurística das metáforas criativas e a aceitação do currículo como um sistema aberto autogenerativo.

Alguns problemas sobressaem na proposta do autor, especialmente em relação ao rótulo de pós-moderno que ele pretende dar ao seu trabalho. O primeiro e mais evidente deles diz respeito à manutenção da racionalidade tyleriana. A despeito das críticas e impropriedades que Doll aponta no pensamento de Tyler, sua matriz incorpora o elemento fundamental do modelo tyleriano: a centralidade dos objetivos de ensino. Segundo Doll, *não há nada* “mais importante para o ser humano do que estabelecer, experimentar e avaliar objetivos, planos e

propósitos” (p. 186). Ao fazer essa opção, parece-nos que Doll se propõe a manter intocado o modelo de Tyler no que ele tem de central e mais representativo do pensamento moderno: a visão teleológica das práticas sociais e, neste caso, do currículo.

A interlocução privilegiada com Tyler, associada ao discurso psicológico de Piaget e Bruner, desnuda o não-rompimento de Doll com a busca da cientificidade na Educação. Tratam-se de autores que, no paradigma da modernidade, interagiram com modelos da física, buscando trazê-los ao contexto das ciências sociais. São esses os teóricos tomados por Doll como representantes da modernidade, o que leva sua concepção pós-moderna a configurar-se também a partir de estudos apropriados das ciências físicas.

Advém dessa opção um outro problema na matriz de Doll, indício de uma questão presente em vários estudos pós-modernos em educação: a modernidade é tomada como sinônimo da tradição empírico-positivista, com o total abandono das teorias críticas como interlocutores para a construção de um pensamento pós-moderno. No campo do currículo, Doll simplesmente desconsidera como digno de nota todo o movimento de reconceptualização do currículo surgido na década de 70 e hegemônico na teoria curricular das duas últimas décadas. Ao invés de efetivar esta interlocução com a teoria curricular crítica, o autor prefere buscar nas ciências físicas seus principais parceiros.

Nessa associação com as ciências físicas, Doll privilegia o pensamento de teóricos ligados à física, por ele denominada não-determinista, e à teoria matemática do caos. Apropria-se especialmente de conceitos e/ou modelos, tais como sistemas, auto-organização, complexidade, não-equilíbrio, estruturas dissipativas, no sentido de defender que a ordem e a estabilidade não são os princípios básicos de organização do universo. Assim também, numa perspectiva pós-moderna, devem deixar de ser o motor do pensamento e da prática educacional. Sob esse enfoque, o principal diálogo que Doll estabelece na defesa de suas teses é com Prigogine, prêmio Nobel de Química em 1977. Abordaremos como, no trabalho de Doll, os conceitos físicos de Prigogine são apropriados para a construção de um modelo para as ciências sociais. Defendemos que tal apropriação é em sua essência positivista, ainda que, por se apropriar do conhecimento físico do século XX, apresente-se como superadora do conceito estrito de ciência adotado como padrão do pensamento empírico-positivista. Subjacente a essa crítica central, apontamos, no exemplo de Doll, as incorreções que apropriações desta natureza têm trazido à teorização sobre currículo.

2. Análise da apropriação de modelos das ciências naturais pelas ciências sociais

Os pontos de partidas de Doll para desenvolver sua visão aberta e pós-moderna de currículo são os conceitos físicos de sistema, caos e auto-organização a partir dos quais argumenta a favor da superação do paradigma tyleriano,

associado à modernidade. A utilização dos conceitos de sistema e caos é feita por intermédio de analogias simples.

Em relação à idéia de sistema, a interpretação de Doll leva-o à conclusão de que os sistemas isolados se associam ao paradigma pré-moderno. Neste paradigma, o universo é um sistema isolado ou perfeitamente estável, sem processos de transformação; suas mudanças são cíclicas, a partir de uma estrutura pré-estabelecida.

Os sistemas fechados, por sua vez, são caracterizados como um desenvolvimento modernista, no qual as transformações dependem da energia e os resultados de mudança são aumentados. Por fim, os sistemas abertos, situados por Doll como pressupostos na fórmula de Einstein ($E = m.c^2$), representam o paradigma pós-moderno: matéria e energia podem ser transformadas uma na outra, expandindo sem limites as possibilidades de transformação.

Segundo Doll,

O ponto essencial, tanto metafórica, em termos educacionais, quanto faturalmente, em termos dos próprios sistemas, é que os sistemas isolados não trocam nada, sendo no melhor dos casos cíclicos; os sistemas fechados transmitem e transferem; os sistemas abertos transformam (p. 73-4).

Embora Doll saliente que o ser humano vai além das estruturas biológicas e termodinâmicas, isso não o impede de afirmar que

depois que examinamos a atividade humana nesta estrutura transformativa, observamos analogias com outros sistemas, biológicos e químicos, em que os conceitos de propósito, auto-organização e comunicação agora ficam aparentes (p. 75).

Assim sendo, seu intuito é desenvolver a noção de sistemas abertos no currículo, especialmente pela incorporação do conceito de estruturas dissipativas de Prigogine aos processos de transformação desses sistemas. Para Doll, o discurso passado e recente sobre o currículo não prestou atenção à complexidade do pensamento humano, adotando, ao contrário, o paradigma comportamentalista, pelo qual não há linha divisória entre o homem e o animal. Claramente, dessa forma, ele desconsidera toda crítica passada e recente ao comportamentalismo no currículo e às proposições dele decorrentes, como a pedagogia por objetivos.

Entretanto, queremos apontar que o equívoco maior dessa transposição se situa no fato de que, na termodinâmica, o conceito de sistema e sua respectiva classificação em isolado, aberto ou fechado não é de forma alguma um conceito que possa ser considerado pós-moderno em ciência. Tratam-se de conceitos enunciados no século XIX, unicamente relacionados às trocas de matéria e energia com o meio ambiente. As classificações dos sistemas como abertos,

fechados ou isolados fazem referência às relações entre sistema e meio ambiente e nos três tipos de sistema as transformações são igualmente reguladas por uma estrutura previamente delineada: a estrutura da matéria e as energias em jogo.

Quanto à equação de Einstein, citada por Doll como potencializadora dos sistemas abertos, refere-se a um paradigma físico diverso, a teoria da relatividade. Porém, ao afirmar a possibilidade de interconversão massa-energia, esta equação prevalece como válida para qualquer sistema, seja ele aberto, fechado ou isolado. Em outras palavras, não há processos de transformação exclusivamente ou prioritariamente em sistemas abertos. Tampouco podemos equiparar diferentes paradigmas de ciência a cada um dos sistemas, uma vez que as três classificações se referem a um mesmo paradigma da ciência do século XIX.

Por outro lado, a utilização de uma analogia com o conceito de sistemas físicos no campo das ciências sociais, ao contrário do que Doll nos indica, pode fazer-nos seguir em direção à análise funcional e não, ao pós-modernismo. Afinal é o funcionalismo que rompe com a concepção de coisas isoladas do empirismo-positivismo e afirma que tais coisas só têm sentido dentro de uma totalidade a-histórica, formada de um sistema que se compõe de sub-sistemas, com partes inter-relacionadas e inter-dependentes, sem prioridade causal, e desta forma assume uma noção de sistema mais própria dessa visão física.

Ao analisar a teoria do caos, Doll segue o mesmo processo de argumentação e define três interpretações diversas, a partir das quais possa correlacionar os três paradigmas: pré-moderno, moderno e pós-moderno. Assim, no paradigma pré-moderno o caos é a fonte primordial e confusa de vida e conhecimento, no paradigma moderno o caos é a *bête noire* destruidora e no paradigma pós-moderno o caos é criativo e generativo, a partir de uma inter-relação ordem-caos. Para Doll, com base em tais concepções de caos, poderíamos considerar o século XX como o século da turbulência, o que implicaria uma reformulação lógica, epistemológica e cosmológica.

No que diz respeito à teoria do caos, Doll situa como principais contribuições a sua visão educacional: a ordem no universo não é simples e não pode ser interpretada por relações duais que nos permitem prever todo o andamento das mudanças, como afirmam as Leis de Newton. Pequenas perturbações ao longo do tempo provocam mudanças importantes e precisam ser incluídas nos cálculos de previsão das mudanças do sistema. Além disso, ele situa como uma das mudanças mais importantes que o conceito de caos trouxe para a nossa vida o exame dos objetos de nosso universo em termos de relações padronizadas existentes em qualquer agrupamento de aspectos, incidentes ou ocasiões, ao invés de aspectos, incidentes ou ocasiões individuais.

As traduções desses aspectos em termos de currículo significam para Doll afirmar que o indivíduo não é importante: “o que é importante é a pessoa dentro da estrutura comunal, experiencial e ambiental” (p. 109). O importante seria, assim, em uma visão holística, ecológica e inter-relacionada, a comparação dos

padrões que um indivíduo desenvolve operando em várias situações diversas, sem deixar de considerar que alguns desses padrões são inobservados.

O primeiro problema dessa abordagem é o fato de que diferentes autores na modernidade já discutiram a questão da relação entre o indivíduo, seus pares e a estrutura maior, inclusive com maior profundidade do que aquela desenvolvida por Doll, na medida em que, ao contrário dele, compreendiam esse indivíduo mediado pelas relações sociais. Em segundo lugar, podemos observar nitidamente como Doll transfere um processo que é eminentemente matemático, a iteração, para o contexto social, sem a preocupação de efetuar sequer uma discussão sobre o contexto de produção da teoria em questão.

Ainda segundo Doll, dentre as aplicações da teoria do caos-complexidade e do estudo da turbulência no currículo está a inclusão efetiva, não-opcional, desses temas no planejamento curricular de física e matemática. Trata-se, igualmente, de outra conclusão que não se justifica pela própria teoria do caos, mas em função de como entendemos os processos de seleção de conhecimentos na escola, outra questão desconsiderada por Doll, justamente pela sua falta de diálogo com a teoria curricular crítica.

Acrescente-se a isso o fato de que Doll se esquivava de analisar como conciliar o caráter determinista da teoria do caos no paradigma pós-moderno por ele proposto. Segundo Prigogine bem salienta, as equações de sistemas caóticos são deterministas, tal qual as leis de Newton. Inclusive esta é a descoberta fundamental em questão: equações deterministas descrevendo comportamentos aleatórios. Uma descoberta que permite o próprio Prigogine desenvolver sua tese: estender as leis da natureza de forma que permita reconciliar a descrição determinista e reversível inerente às formulações tradicionais com as flutuações dos processos irreversíveis.

A partir da noção de tempo, Prigogine concebe a existência de um paradoxo na mecânica quântica e recoloca o dilema do determinismo. Para ele, as equações da mecânica quântica (equações de Schrödinger) ainda mantêm o determinismo, por estabelecerem uma simetria temporal: seja em direção ao passado ou em direção ao futuro, os resultados são os mesmos. Por outro lado, a flecha do tempo, derivada da segunda lei da Termodinâmica e definidora da idéia de que o universo como um todo tende à desordem, conclui Prigogine, é o que nos permite introduzir na física a noção de passado, presente e futuro que faz parte de nossa percepção humana. Seu objetivo é conciliar a flecha do tempo com o indeterminismo da mecânica quântica, porque os dois corresponderiam a características fundamentais da vida humana.

Doll, embora utilize o conceito de estruturas dissipativas de Prigogine, parece não levar em consideração a relação entre determinismo e indeterminismo. Assim, acaba por trabalhar com um conceito equivocadamente de estruturas dissipativas, no qual o caráter determinista do pensamento de Prigogine é eliminado com o privilégio único do indeterminismo probabilístico. Diz o autor: “os sistemas

[distantes do equilíbrio] podem assumir um comportamento errático e auto-destrutivo ou podem organizar-se de formas novas, mais abrangentes e complexas” (Doll, 1997: 123). Desta compreensão, Doll passa a advogar que um currículo pós-moderno funciona como um sistema longe do equilíbrio em busca de níveis mais elevados de organização por meio de mecanismos de dissipação meio/sistema. Essa compreensão desenvolve-se em uma série de analogias problemáticas: (a) o currículo pós-moderno é comparado a sistemas longe do equilíbrio, enquanto o currículo pré-moderno é tomado como um sistema em equilíbrio, fechado; (b) níveis elevados de organização poderiam ser garantidos no currículo por comportamentos cooperativos e intencionais; (c) mecanismos de autocatálise, pelo qual um sistema poderia se desenvolver segundo diferentes caminhos, é relacionado ao conceito de comunidade em Dewey.

Reiteramos que os equívocos das apropriações de conceitos científicos realizadas por Doll não correspondem apenas a uma compreensão errônea do autor sobre as teorias das quais esses conceitos são retirados. Ao nosso ver, os marcos conceituais da física moderna referem-se ao campo da física e não podem ser subsumidos ao marco das ciências sociais. Por outro lado, ainda que o próprio Prigogine afirme considerar difícil resistir à tentação de aplicar suas conclusões sobre a física dos processos irreversíveis aos processos sociais (1996), defendemos ser justamente essa a tentação que precisa ser superada.

Conclusões

Neste artigo, argumentamos, que a transposição das ciências naturais para as ciências sociais é bastante controversa, tendo implicações epistemológicas e ideológicas profundas. Detivemo-nos na transposição de conceitos da física quântica, da teoria do caos e da física dos processos longe do equilíbrio como legitimadores de uma abordagem pós-moderna e não-determinista nas ciências sociais. Trata-se de um processo que vem sendo observado em alguns teóricos, inclusive na área educacional e no campo do currículo.

Posicionamo-nos contra a idéia unitarista de ciência segundo o enfoque positivista. Propositalmente, excluímos da análise o posicionamento a favor de uma postura dualista ou unitarista aberta (Santos, 1989), fixando-nos na idéia de que o unitarismo metodológico positivista não dá conta do objeto de estudo das ciências sociais. Buscamos argumentar que muitas posturas pós-modernas, a despeito de questionarem o positivismo, acabam por recair na mesma idéia unitarista redutora. Entendemos que uma mudança de paradigma rumo a uma ciência pós-moderna precisa avançar em relação a essa concepção dogmática de ciência.

Em síntese, entendemos, como Santos (1989), que a concepção de ciência pós-moderna insere-se no movimento de desdogmatização da ciência e implica a análise, tanto do discurso científico, quanto do discurso epistemológico que

se faz sobre e dentro do discurso científico, a partir de um ponto de vista sociológico. Segundo essa concepção, a própria questão das relações entre ciências sociais e ciências naturais se modifica. Não mais se concebe uma precariedade do estatuto epistemológico das ciências sociais frente às ciências naturais, assim como não se discutem se existem ou não similaridades entre esses dois campos de conhecimento. Diferentemente, devemos romper com a questão positivista da unicidade lógica e metodológica entre ciências naturais e ciências sociais, considerando-a uma questão mal posta. Invertendo os termos da questão, Boaventura propõe que a partir da precariedade do estatuto epistemológico das ciências naturais, perguntemos se estas são ou não iguais às ciências sociais. No entanto, consideramos que a resposta a essa pergunta deve apontar para o fato de que os objetos teóricos das ciências naturais e sociais não deixaram de ser distintos.

Nota

1. Este trabalho foi inicialmente apresentado no GT de Currículo, na XXI Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPEd, Caxambu, MG, de 20 a 24 de setembro de 1998.

Referências Bibliográficas

- AYER, A. J. Introducción del compilador. In: AYER, A. J. (org). El positivismo logico. Mexico, Fondo de Cultura Económica, 1965.
- BACHELARD, G. Le nouvel esprit scientifique. Paris: Quadrige / PUF, 1991.
- DOLL, W. Currículo: uma perspectiva pós-moderna. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- CARDOSO, M. L. Para uma leitura do método em Karl Marx - anotações sobre a Introdução de 1857. Cadernos do ICHF/UFF, Rio de Janeiro, n. 30, 1990.
- HEISENBERG, W. Física e filosofia. Brasília: UnB, 1987.
- PRIGOGINE, I. O fim das certezas – tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: UNESP, 1996.
- SAID, E. Narrative and geography. *New Left Review*, n. 180, 1990, pp. 81-100.
- SANTOS, B S. Introdução a uma Ciência Pós-Moderna. RJ: Graal, 1989.

Alice Ribeiro Casimiro Lopes é professora adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Endereço para correspondência:

Faculdade de Educação - UFRJ
Av. Pasteur, 250 – Fundos
Sala 203
22290-240 – Urca – Rio de Janeiro – RJ
E-mail: arclopes@iis.com.br

Elizabeth Fernandes de Macedo é professora adjunta da Faculdade de Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Endereço para correspondência:

Faculdade de Educação – UERJ
Rua São Francisco Xavier, 524 – 12º andar
20550-013 – Maracanã – Rio de Janeiro – RJ
E-mail: bethmacedo@pobox.com