



CONTEXTUALIZAÇÃO: PARA ALÉM DAS NARRATIVAS SISTÊMICAS A FAVOR DA INTERDISCIPLINARIDADE

Contextualization: beyond the systemic narratives in favor of interdisciplinarity

Maycon Batista Leite [quimaycon@hotmail.com]
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares [marlonsoares13@gmail.com]
*Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás
Avenida Esperança, Chácaras Califórnia, Goiânia, Goiás, Brasil*

Resumo

As narrativas a favor da interdisciplinaridade perpassam por diversas perspectivas oriundas de diferentes bases teórico-filosóficas. Há interesses dos vários setores da sociedade, em especial do setor produtivo, que demandam por projetos interdisciplinares. Na formação ou na atuação demanda-se de um trabalhador interdisciplinar, veiculado ao atual mercado capitalista. O presente artigo questiona sobre qual das perspectivas de abordagem do conhecimento científico, da interdisciplinaridade ou da contextualização, pode contribuir de forma mais efetiva com a lógica que prioriza valores humanos sobre o capital. A ideia não é a dicotomização, mas sim apontar que a contextualização é a perspectiva que circunscreve a da interdisciplinaridade quando o objetivo é formar o sujeito crítico na apreensão da realidade social. Esta perspectiva não demanda, inevitavelmente, projetos de grupos ou equipes, mas sim a apreensão das complexas relações entre o conhecimento científico e o processo de vida real do sujeito na sociedade no mundo globalizado e capitalista, seja por meio do conhecimento disciplinar ou interdisciplinar. A contextualização está mais associada à transdisciplinaridade que à interdisciplinaridade. A ação transdisciplinar não é um nível superior da interdisciplinaridade, mas um processo que transcende as visões e perspectivas disciplinares e interdisciplinares no processo de aproximação e compreensão da realidade social.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências; Contextualização; Interdisciplinaridade; transdisciplinaridade.

Abstract

The narratives in favor of interdisciplinarity pervade through different perspectives from different theoretical-philosophical bases. There are interests from various sectors of society, in especial from the productive sector, which demand interdisciplinary projects. In formation or in performance, an interdisciplinary worker is demanded, linked to the current capitalist market. The present article asks about which of the approach perspectives of the scientific knowledge, interdisciplinarity or contextualization, can contribute more effectively with the logic that prioritizes human values over the capital. The idea is not the dichotomization but point out that the contextualization is the perspective that circumscribes the one of the interdisciplinarity when the objective is to form the critical subject in the apprehension of social reality. This perspective does not demand, inevitably, group or team projects, but the apprehension of the complex relationships between the scientific knowledge and the subject's real-life process in society in the globalized and capitalist world, either through disciplinary or interdisciplinary knowledge. The contextualization is more associated to the transdisciplinarity than to the interdisciplinarity. The transdisciplinarity action is not a higher level of the interdisciplinarity, but a process that transcends the disciplinary and interdisciplinary views and perspectives in the process of approaching and understanding the social reality.

Keywords: Science Teaching; Contextualization; Interdisciplinarity; Transdisciplinarity.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

“Tal associação da vida a uma densa teia de significações, como se fosse um imenso texto, conduz a que a contextualização seja naturalmente associada a uma necessidade aparentemente consensual de aproximação entre os temas escolares e a realidade extra-escolar” (Machado, 2005, p. 53). De fato, a contextualização objetiva a aproximação do conteúdo escolar com a realidade social, todavia, a argumentação agora é: qual *realidade* a abordagem contextualizada pretende alcançar? Defendemos, contudo, que a contextualização seja uma prática simultaneamente educativa e política, fundamentada no “conhecimento científico poderoso”.

O princípio fundamental da contextualização é o questionamento, em especial ao modo de produção e consumo do sistema capitalista e globalizado. Imprescindível ao processo de construção do conhecimento, tanto no campo científico quanto no da prática educativa, é a “naturalização” da questão: *a quem estamos servindo?* Questão que está ligada ao caráter dialético do campo de reflexão sobre o científico, o social e o político, que é o “horizonte sem o qual compreender a própria prática é impossível. Seja como for: para o disciplinar e, é claro, também para a tarefa interdisciplinar” (Follari, 2011a, p. 137). Para tanto, a abordagem contextualizada objetiva a formação do sujeito com consciência crítica e política da *realidade* social, que compreende o real processo de produção e apropriação social do conhecimento científico e tecnológico voltado aos objetivos de valorização do capital sobre a condição humana e ambiental. Por outro lado, a “contextualização” ficaria conferida apenas na teoria, no discurso lógico e formal que, por vezes, se perde em questiúnculas especulativas palatáveis às relações dominantes e ao capital.

Este é um artigo teórico, oriundo de uma pesquisa de doutorado que investigou a abordagem contextualizada e interdisciplinar em Livros Didáticos (LD) de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2008/2012/2015/2018 (Leite, 2020). Tal investigação exigiu um estudo profundo dos conceitos e da constituição do currículo interdisciplinar e contextualizado, cujo resultado contribuiu para compreendermos as potencialidades da contextualização no ensino de ciências, que objetiva a formação do sujeito com consciência crítica e política do seu processo de vida real na sociedade do mundo globalizado, capitalista e tecnológico. A pesquisa de doutorado foi desenvolvida com o objetivo de investigar quais são as perspectivas de abordagem contextualizada e interdisciplinar que os autores dos LD de Química apresentam nas suas respectivas obras, bem como verificar se o PNLD promoveu um efeito indutor na melhoria da qualidade dos LD de Química nos dez anos do programa. Recorremos ao método de análise de conteúdo de Bardin para o processo analítico das dez obras de química aprovadas nos respectivos PNLD, que constituíram os documentos de análise. Todavia, a metodologia adotada para apresentar a discussão teórica neste artigo foi a *aproximação entre os teóricos* da contextualização, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, no sentido de apontar suas idiossincrasias e imbricadas relações, bem como os limites e potencialidades de tais perspectivas de abordagem no ensino de ciências.

Portanto, o objetivo deste artigo é analisar os conceitos de contextualização e interdisciplinaridade, apontando qual destas perspectivas de abordagem está mais associada à educação científica e tecnológica que objetiva a compreensão da realidade social do mundo globalizado, capitalista e tecnológico. Antes, porém, do trabalho de construção ou reconstrução do conceito e das perspectivas da interdisciplinaridade no âmbito escolar, torna-se necessário reconhecer as demandas pelo trabalho interdisciplinar em outras esferas sociais, “especialmente no mundo da produção” (Santomé, 1988, p. 10). O importante é reconhecer que as políticas educacionais são produções sociais que abarcam interesses pedagógicos, ideológicos, políticos e econômicos. Como resultado, os “processos educativos são constituídos nas e pelas relações sociais, sendo eles mesmos constituintes destas relações” (Frigotto, 2011, p. 34).

“Dessa forma, considerando que currículo é produção social, as políticas educacionais procuram sempre “recriar” uma escola que atenda também as demandas do mundo do trabalho. As narrativas sistêmicas a favor da interdisciplinaridade oscilam entre a preservação das fronteiras disciplinares e a assunção da polivalência. Essa é uma questão importante que demonstra um princípio utilitarista dos formuladores de políticas preocupados que estão, prioritariamente com as demandas do mundo do trabalho” (Petrucci-Rosa, 2018, p. 63-64).

Todavia, no contexto das interações entre o mundo do trabalho e a educação escolar,

“a interdisciplinaridade passou a ser concebida e veiculada progressivamente como um conceito subsumido pelo capital, visando, em termos de discurso e de

prática, demandar da instituição educativa um egresso cada vez mais adequado ao atual mercado capitalista: flexível e adaptável às mudanças do capital. Em síntese: seja na formação ou na atuação, demanda-se de um trabalhador interdisciplinar” (Mueller, Bianchetti, & Jantsch, 2011, p. 183).

Por um lado, o trabalho com base no paradigma taylorista-fordista, por outro, a necessidade do trabalho que explora as potencialidades de cada ciência com base no princípio da diversidade e da criatividade. A questão está em compreender o caráter de poder do conhecimento científico, antes de tudo, no âmbito da perspectiva eminentemente instrumental. É neste ponto, portanto, que devemos ficar atentos à demanda interdisciplinar no contexto do mundo do trabalho. A interdisciplinaridade, ausente de contextualização, é insuficiente e perigosa no sentido de reproduzir o movimento de constituição da realidade de acordo com os interesses dominantes.

O neoliberalismo transformou a educação em um mercado que passou a competir por alunos e verbas. O objetivo é adequar os resultados da escola ao que é validado como as “necessidades da economia”. Nesse contexto Michael Young (2007) questiona: “Para que servem as escolas?”.

“As escolas são tratadas como um tipo de agência de entregas, que deve se concentrar em resultados e prestar pouca atenção ao processo ou ao conteúdo do que é entregue. Como resultado, os propósitos da escolaridade são definidos em termos cada vez mais instrumentais, como um meio para outros fins” (Young, 2007, p. 1291).

Mueller *et al.* (2011), ao tratar da interdisciplinaridade com perspectivas de interação entre o mundo do trabalho e da educação, utilizam de uma metáfora¹ para nos ajudar a compreender o *locus* espaço temporal da interdisciplinaridade, bem como sua abrangência e aplicabilidade. Trata-se do diálogo entre Lulu e Militina, em que o primeiro está em uma visita à Militina, que se encontra internado em uma clínica para doentes mentais. A discussão aparentemente desconexa se dá pelo motivo de Militina, após 15 anos de trabalho no mesmo setor de uma indústria, fabricando a mesma peça, continua sempre a ter dúvidas.

O diálogo, dissertado por Mueller *et al.* (2011, p. 185):

“- Eu sabia, mas você não gostaria de saber... o que fabricamos naquela fábrica? Para que servem aquelas peças... milhões de peças? Mas eu sei... eu faço peças... que servem para um motor... que pertence a uma outra máquina... que, porém não está ali...

- ...

- Eu um dia encontrei um engenheiro, peguei-o pelo pescoço e perguntei: O que se fabrica nesta fábrica? Diga ou te mato.

- O fato é que, se não o tirassem da minha frente, eu acabava com ele. Mas isso, Lulu, não é loucura. Um homem tem o direito de saber o que faz... para que serve... ou não?”

Na interpretação de Mueller *et al.* (2011, p. 185):

“Na verdade, a “loucura” de Militina pode ser considerada a sua última tentativa de compreender o que é a atuação com base no paradigma taylorista-fordista, com a divisão técnica e social do trabalho característica deste modelo, em um contexto no qual alguém planeja e outros executam. [...] ele apenas deu vazão à necessidade de ter a **noção do todo** ou de ter as condições de compreender a questão “onde se encaixa esta peça?” (grifo dos autores).

O diálogo é representativo de um contexto que demanda a formação de um trabalhador interdisciplinar, que tem a “*noção do todo*”. Todavia, a necessidade de ter a “*noção do todo*” ou de ter as condições de compreender, de fato, a *quem* estamos servindo com o nosso trabalho, demanda, antes da interdisciplinaridade, a contextualização. A interdisciplinaridade com perspectivas eminentemente acadêmica e/ou instrumental, por exemplo, não contempla necessariamente a *noção do todo* e as imbricadas relações entre o conhecimento produzido e a realidade social. A compreensão do todo,

¹ A classe operária vai ao paraíso (La classe operária va in paradiso). Direção de Elio Petri. Itália: 1971. 108 min, color (Globo Vídeo).

especialmente no âmbito da realidade sociopolítica, econômica e ambiental, demanda a ação epistemológica da contextualização, por meio da abordagem disciplinar ou interdisciplinar, que objetiva a *aproximação* do conhecimento científico do processo de vida real da sociedade do mundo globalizado, capitalista e tecnológico.

O importante é analisar as perspectivas de cada abordagem em variados contextos e fazer as perguntas certas. Como o conhecimento científico e tecnológico são produzidos e utilizados para os objetivos da valorização do capital? Qual o papel da educação científica escolar nesse processo? Qual perspectiva de abordagem pode corroborar com a prioridade do capital sobre valores humanos? A quem, de fato, estamos servindo como pesquisadores e educadores? Contudo, algumas perguntas direcionam à outra inquietação: a abordagem interdisciplinar é suficiente para formar um cidadão crítico e reflexivo da realidade social em que vive? A contextualização do conhecimento científico e tecnológico demanda imprescindivelmente a interdisciplinaridade? São questionamentos que fomentam pesquisas que envolvem a análise dos conceitos e das perspectivas da interdisciplinaridade e, sobretudo, da contextualização.

A formação do sujeito com consciência crítica e política da realidade social, capaz de compreender as “forças que fazem acontecer” o processo de construção social do conhecimento científico e “quem”, de fato, se apropria desse conhecimento, exige mais que o trabalho em equipes ou interdisciplinar; exige a contextualização. Esta formação implica compreender a natureza do conhecimento científico e tecnológico e, sobretudo, como esse conhecimento é produzido e utilizado para os objetivos de valorização do capital em detrimento de valores humanos. Trata-se, portanto, da contextualização do conhecimento científico e tecnológico que apreende o processo de constituição histórica desse conhecimento à luz das relações sociais e produtivas do mundo globalizado e capitalista.

A contextualização pode abarcar o conhecimento interdisciplinar, mas não de forma imperativa, o que significa dizer que o processo de ensino e de aprendizagem, disciplinar ou interdisciplinar, está em função do contexto social e não apenas das interações entre os conceitos de diferentes disciplinas. Portanto, a abordagem contextualizada, crítica e reflexiva, apresenta-se como objetivo de promover uma tensão dialética entre questões de aspectos tecnológicos, políticos e econômicos, assim como suas multifacetadas relações com o conhecimento científico.

A contextualização é ação epistemológica que compreende o processo de vida real, em um movimento dinâmico e reversível de transposição do conhecimento científico e tecnológico no contexto social, econômico, ideológico e político. É um processo de formação do sujeito consciente dos interesses e das “forças que fazem acontecer” a produção e a apropriação social do conhecimento. Apreender o conhecimento construído na realidade social é torná-lo força material e consciência crítica e política na luta pela transformação da lógica que mantém a prioridade do capital sobre valores humanos e ambientais (Leite, 2020).

A perspectiva de contextualização não diminui a importância do conhecimento teórico, científico ou disciplinar, pelo contrário, ela contribui com a socialização desse conhecimento, bem como contribui com o reconhecimento das potencialidades e limites da ciência no processo de transformação da realidade social. Isto implica que a contextualização exige competência e propriedade de conhecimento científico na ação epistemológica que desloca o conhecimento construído nos diversos contextos sociais. Quanto maior a propriedade face ao conhecimento disciplinar, ao “conhecimento poderoso” de Michael Young (2013), maior será a eficácia da abordagem contextualizada.

O conhecimento poderoso é o que pode fornecer explicações confiáveis para as questões da vida e da compreensão do mundo, o que não está disponível nos padrões culturais do cotidiano e só pode ser construído no âmbito pedagógico. Trata-se do conhecimento *especializado*, socialmente construído no interior de uma comunidade de especialistas, porque se produz na fronteira de princípios epistemológicos de um campo disciplinar acadêmico ou científico, o que implica ressaltar que “o aprendizado e a pesquisa interdisciplinar dependem do conhecimento baseado nas disciplinas” (Young, 2013, p. 235).

Para o autor, o papel da escola é maximizar as chances de que *todos os alunos* tenham acesso epistêmico, ou acesso ao melhor conhecimento disponível em qualquer campo de estudo. No entanto, não compartilhamos da ideia de que a produção do conhecimento deve ser “independente de nossa visão política como cidadãos” (Young, 2013, p. 243), visão que confere uma “politização romântica de algum tipo de pedagogia crítica” (p. 233). Defendemos, contudo, que a prática educativa é uma prática política, que a educação em ciências contempla, simultaneamente, o papel de maximizar as chances do estudante se tornar sujeito de sua própria educação, à medida que rompe com a visão neutra e positivista sobre a ciência, por meio da abordagem contextualizada do conhecimento construído. Tal perspectiva “coloca ao

educador uma ruptura, uma opção, ou seja, você educa com vistas a um certo ideal. É o sonho de sociedade que você tem” (Freire, 1996).

O conhecimento disciplinar é a base essencial ao trabalho contextualizado, porquanto, as disciplinas são fontes de estabilidade para as escolas, professores e estudantes. O conhecimento poderoso é direito do estudante e as disciplinas são recursos educacionais que tópicos e temas interdisciplinares não podem nunca ser, por mais importantes que sejam (Young, 2013, p. 241). Contudo, o importante é *ir para além* do conhecimento disciplinar ou interdisciplinar, do conhecimento poderoso, e da abordagem do cotidiano de forma redutiva.

Entendemos, todavia, que o perigo está na dicotomização, de um lado a abordagem do conhecimento poderoso, do outro a abordagem contextualizada. Tais perspectivas fazem parte de um mesmo processo, o que objetiva a compreensão da realidade social por meio do conhecimento científico. A ação epistemológica e axiológica da contextualização, que envolve o processo de deslocamento do conhecimento poderoso nos diversos contextos *extraescolares*, pode contribuir com a formação do sujeito com consciência crítica e política da realidade social. Neste sentido, o conhecimento poderoso é o conhecimento contextualizado.

Por fim, a perspectiva de ensino de ciências que objetiva a compreensão e a transformação da realidade social, política e econômica, por intermédio dessas ciências, não precisa, inevitavelmente, de projetos de grupos ou equipes. Cada professor ou autor de livro didático, por exemplo, pode perfeitamente fazer a abordagem contextualizada e apreender as complexas relações entre o conhecimento científico e a realidade social por meio do conhecimento disciplinar. E possíveis avaliadores de livros didáticos de ciências não devem se abster de avaliá-los nesta perspectiva transformadora, evitando a volta de obras ultrapassadas ou conteudistas pela falta de conhecimento dos conceitos de contextualização, interdisciplinaridade, suas idiossincrasias e suas imbricadas relações.

A CONTEXTUALIZAÇÃO SE DESENVOLVE A PARTIR DO CONHECIMENTO DISCIPLINAR

O ensino de ciências com perspectiva crítica, de forma contextualizada, interdisciplinar ou transdisciplinar, não significa partir de uma base teórica com críticas contundentes ao conhecimento disciplinar e especializado.

“Pode-se concordar que a especialização levada ao paroxismo, como ainda ocorre hoje em alguns campos, foi e é um problema, mas também foi e é solução na medida que possibilita o avanço do conhecimento humano. Por que vê-la como cancerização, como patologia? Se considerarmos a história do conhecimento veremos que o avanço se deu grandemente pela fragmentação do conhecimento. Queremos chamar a atenção para o papel por ela desempenhado, possibilitando o aprofundamento dos diferentes campos do conhecimento” (Jantsch & Bianchetti, 2011, p. 25-27).

Contudo, o que deve ser feito quando se trata de formar interdisciplinarmente os estudantes? Não há como pretender formá-los no interdisciplinar sem estudar previamente a própria disciplina. “Não se pode entremesclar o que não se conhece” (Follari, 2011b, p. 110-111). Como pensar a contextualização, a interdisciplinaridade e/ou a transdisciplinaridade sem a propriedade do conhecimento científico disciplinar, sem a perspectiva do conhecimento acadêmico e epistemológico? Seria negar ao estudante o seu direito fundamental e negligenciar a principal função da escola ou da universidade, o seu principal foco que é o conhecimento (Young, 2013).

O propósito está em *ir para além* de uma reflexão exclusivamente interna do conhecimento disciplinar, da abordagem que dissocia a teoria acadêmica e escolar do tecido social. Para tanto, faz-se necessário que a abordagem seja *para além* da interdisciplinaridade que objetiva simplesmente uma maior intensidade nas trocas entre os especialistas ou no grau de integração das disciplinas no interior de um mesmo projeto, que visa o enriquecimento disciplinar e tem fim na perspectiva acadêmica e/ou instrumental. A questão está, antes de tudo, em atingir as relações mais profundas entre o conhecimento científico e a realidade social, sobretudo, no âmbito político e econômico.

“O verdadeiro decisivo é que se possa controlar o poder da ciência que é construída, e o fato de ela não ser utilizada para a opressão e marginalização de

grupos humanos e em benefício daqueles que o usam, escudando-se na mistificação de linguagens, metodologias e tecnologias” (Santomé, 1998, p. 55).

Esta perspectiva demanda não somente e inevitavelmente a interdisciplinaridade, ela demanda a contextualização, que consiste na ação epistemológica intrínseca à educação científica crítica e reflexiva do mundo cotidiano, associada ao questionamento da lógica que mantém a prioridade do capital sobre valores humanos e ambientais, que alimentam a alienação social, o consumismo e a “separação homem-natureza” (Gonçalves, 1989, p. 28). A ausência de consciência crítica e política na análise do contexto ecológico e social conduz à “crença dogmática de que a tecnologia e a ciência resolverão os problemas ambientais, como se fossem produzidas e utilizadas de forma neutra, em nome do bem da humanidade e da proteção à vida” (Loureiro, 2012, p. 15).

A análise e a compreensão do contexto social e ecológico, ausente de criticidade e de conhecimento teórico, disciplinar e poderoso, geram somente “ilusões *simplificadoras do real* e sensações de que se cada um quiser tudo se resolverá” (Loureiro, 2012, p. 15). A compreensão de contextos e problemáticas inerentes à realidade social e ambiental exige mais que o trabalho de grupos de uma determinada área do saber, mais que a perspectiva da interdisciplinaridade instrumental, ela exige o *questionamento* ao modo de produção, que é elemento de essencial importância na busca pela transformação da realidade socioambiental (Cassiano, 2017).

Todavia, antes de demandar o trabalho em equipes ou a interdisciplinaridade, a contextualização exige o conhecimento disciplinar, teórico e “poderoso”. A partir do conhecimento disciplinar é possível a ação epistemológica que compreende a natureza do conhecimento científico e tecnológico, bem como seu processo de construção e apropriação histórica e social. Se a abordagem contextualizada demanda o conhecimento interdisciplinar, a riqueza do trabalho fica diretamente associada à propriedade de conhecimento que cada um dos especialistas têm na sua área, concomitantemente à ação que vai para além da soma dessas partes como totalidade, que contempla a consciência crítica e política dos especialistas no processo de aproximação interdisciplinar com a realidade social.

Santomé (1998, p. 61), valendo-se de Dário Antiseri (1976, p. 43), faz uma analogia entre a necessidade do conhecimento disciplinar na ação interdisciplinar com os especialistas de uma orquestra.

“Os peritos em diferentes instrumentos compõem uma orquestra. Será que todos desempenham a mesma função? Certamente não. De fato, a partitura do violinista não é a mesma do pianista, e cada um deles tem uma diferente da do oboé. Mas, em todos os momentos, os membros da orquestra interpretam, por exemplo, a Sétima Sinfonia de Beethoven”.

Portanto, no processo de aproximação da realidade social, que objetiva a “noção do todo”, o trabalho pedagógico ultrapassa as “fronteiras” da(s) disciplina(s) sem, contudo, comprometer a identidade do conhecimento disciplinar ou especializado. Neste processo, a perspectiva disciplinar ou interdisciplinar está contemplada na contextualização.

PERSPECTIVAS DE ABORDAGEM DA INTERDISCIPLINARIDADE

Abordaremos inicialmente, com base em Yves Lenoir (2005), as “três perspectivas diferentes de abordagem da interdisciplinaridade: a lógica do sentido, a lógica da funcionalidade e a lógica da intencionalidade fenomenológica”. Posteriormente, baseado principalmente em Jantsch e Bianchetti (2011), apresentaremos a perspectiva da interdisciplinaridade no campo da materialidade histórica.

Da lógica do sentido

A perspectiva da lógica do sentido, face à interdisciplinaridade, está voltada às relações internas do sistema das ciências que, fundamentada na epistemologia e no conhecimento acadêmico, objetiva a *síntese conceitual* direcionada à unificação das ciências. “Esta orientação é marcada pela tentação do holismo e é sustentada por preocupações fundamentais de ordem filosóficas e epistemológicas que visariam a reconciliar o ser humano com sua existência” (Lenoir, 2005). O importante é problematizar o saber, questionar-lhe o sentido, a partir de uma relação entre o saber e a disciplina científica que teve origem no século das luzes. Caracterizada por preocupações críticas nos planos epistemológicos, ideológicos e sociais, tem origem na França.

Nesta perspectiva, o *dar sentido* aos conceitos científicos é o que apresenta maior relevância, cuja abordagem interdisciplinar fica praticamente em função do conhecimento acadêmico e científico. Portanto, é insuficiente quando o objetivo é a formação do sujeito crítico e reflexivo da realidade social, pois não tem o objetivo de *ir para além* da abordagem do conhecimento teórico e disciplinar.

Da lógica da funcionalidade

Na perspectiva da abordagem interdisciplinar da lógica da funcionalidade a demanda é social e está direcionada à abertura ao exterior que, por meio da abordagem instrumental, “promove a busca de um saber diretamente útil, funcional e utilizável para responder a questões e a problemas sociais contemporâneos” (Lenoir, 2005). Neste sentido, a interdisciplinaridade não é antes de tudo teórica, mas sim pragmática e organizacional, de ordem instrumental, operatória e metodológica. Considerada como prática essencialmente política que, segundo o autor, é oriunda principalmente dos Estados Unidos e está associada ao fenômeno da globalização.

Este é um ponto que reforça a ideia de que a interdisciplinaridade é insuficiente e demanda a contextualização. O conceito de interdisciplinaridade é polissêmico, passa por processos de recontextualização e hibridismo e apresenta diferentes perspectivas dentro de um Estado-nação e em diferentes continentes. A própria conceituação, suas diferentes perspectivas e abordagens, está menos associada ou mais associada à contextualização.

O fenômeno da globalização, que conduz à substituição dos Estados-nação por um sistema de grandes corporações internacionais e das culturas nacionais por um compromisso sem alma, tem efeitos importantes diretos sobre o currículo escolar. A intencionalidade é o processo de padronização do currículo direcionado principalmente ao que se predomina nos Estados Unidos e a perspectiva da interdisciplinaridade instrumental se dá em função dos interesses dos meios de produção do sistema capitalista. Não obstante, a globalização é sustentada pela ideologia neoliberal e apresenta como fim apagar as diferenças culturais que caracterizam os Estados-nação, o que alimenta o consumismo e a produção a qualquer preço (Lenoir, 2005).

Contudo, a “união das culturas” é projetada na dissimulação das diferenças. Para Follari (2011b), este processo tenta fazer esquecer os objetivos reais dos que dominantes que estão no poder. O projeto apresenta a interdisciplinaridade apoiada em um poder imaginário.

“[...] esta “unidade das culturas” representa o “terreno da exterioridade analítica” onde o analisador guarda para si o direito de “objetivizar” o analisado e de desaparecer da cena como sujeito-prático para converter-se num fantasma “sujeito epistêmico”, o sujeito ocidental da Racionalidade e da Ciência”. [...] a comunidade das culturas, sob a égide material, “naturalmente”, da cultura dominante que se beneficia com a ideia de suposta igualdade: os Estados Unidos” (Follari, 2011b, p.120).

Para Etges (2011, p. 78), a interdisciplinaridade instrumental é insuficiente. “A postura instrumentalista fica indefesa diante da violência sem limites, diante do holocausto e da escravidão dos homens, diante do poder dos senhores ou da onipotência do individualismo exasperado”. Não há necessariamente um questionamento mais profundo dos propósitos no trabalho interdisciplinar instrumental.

“Assim, um currículo escolar ou um programa de “pesquisa interdisciplinar” apenas aparentemente deixa de lado as estruturas fechadas de cada disciplina ou construto, quando põe professores e alunos numa grande sala e os faz trabalhar em função de um produto final qualquer, ou quando os pesquisadores passam a trabalhar num grande projeto, cada qual aportando com elementos de seu campo, *mas sempre em função de um saber dominante*” (Etges, 2011, p. 80).

A perspectiva instrumental não atenta apenas para a estrutura do saber, da lógica do sentido, mas também não objetiva necessariamente a compreensão da realidade social, política e econômica do mundo globalizado, com perspectivas da transformação da realidade que mantém a lógica da valorização do capital sobre valores humanos. Trata-se apenas de uma cadeia de funcionamento de um objeto ou mecanismo. Assim, o que era conhecimento produzido em uma ciência serve apenas de meio para um fim no outro campo. Isto é uma ação puramente instrumental, uma *execução* meramente técnica e não uma atividade interdisciplinar (Etges, 2011, p. 79). Neste sentido, a perspectiva de abordagem da interdisciplinaridade

instrumental, da lógica da funcionalidade, é insuficiente se não for associada à contextualização do conhecimento científico.

Da lógica da intencionalidade fenomenológica

Na perspectiva da lógica da intencionalidade fenomenológica, a interdisciplinaridade centra-se na pessoa na qualidade de ser humano (indivíduo) e não do ser social (sujeito). Para Lenoir (2005), trata-se de uma característica de origem brasileira, representada por Ivani Fazenda. De fato, a perspectiva de interdisciplinaridade que a autora apresenta se apoia na análise introspectiva indivíduo, de maneira a permitir reconhecer aspectos do ser (seu “eu”) e tomar consciência de sua abordagem interdisciplinar. Destaca-se a questão da intencionalidade, da necessidade do autoconhecimento, da intersubjetividade e do diálogo, em um projeto pedagógico centrado principalmente no “saber-ser” (Fazenda, 2013).

Se a lógica francesa é orientada em direção ao saber e a lógica americana sobre o sujeito aprendiz, parece-me que a lógica brasileira é dirigida na direção do terceiro elemento construtivo do sistema pedagógico-didático, o docente em sua pessoa e em seu agir (Lenoir, 2005).

Contudo, a perspectiva da intencionalidade fenomenológica, da filosofia do sujeito, oriunda de uma concepção ainda hegemônica no Brasil, é também insuficiente quando o objetivo é a aproximação com a realidade social (Jantsch & Bianchetti, 2011), pois não contempla a materialidade histórica necessária à compreensão dos movimentos das sociedades capitalistas e tecnológicas do mundo globalizado.

Da materialidade histórica

Jantsch e Bianchetti (2011) defendem que a interdisciplinaridade deve ser apreendida dentro dos movimentos das sociedades capitalistas contemporâneas, processo que incorpora a compreensão do processo de construção do conhecimento à luz da própria materialidade histórica.

“Não negamos as possíveis contribuições da filosofia do sujeito na produção histórica acumulada do conhecimento. Contudo, seja na circunscrição idealista (autonomia das ideias ou primado explicativo das ideias ou, ainda, atribuição de suficiência absoluta ao sujeito pensante) ou em outra qualquer (ecletismo etc.) que incorra em a-historicidade, não vemos substrato suficiente para configurar a construção histórica do objeto “interdisciplinaridade”. Chamamos a atenção para o fato de que a construção histórica de um objeto implica a constituição do objeto e a compreensão do mesmo, aceitando-se, com isso, a tensão entre o sujeito pensante e as condições objetivas (materialidade) para o pensamento” (Jantsch & Bianchetti, 2011, p. 19-20).

Uma das consequências da concepção da filosofia do sujeito é a avaliação moralista, que faz desaparecer as condições objetivas do processo de construção do conhecimento e que não dissocia o indivíduo do sujeito. A compreensão da ciência toma contornos de quase “fé religiosa”, de romantismo, de pretensão ao saber universal, que consiste basicamente na condenação moralizada da especialização, a qual deve ser superada pelo ato de vontade do sujeito cognoscente. “É Japiassu que fala em ‘patologia do saber’ e em ‘cancerização’, termos utilizados também por Gursdorf. Fazenda radicaliza esta ‘compreensão’ moralizadora” (Jantsch & Bianchetti, 2011, p. 24). Nesta perspectiva não há o retorno à história para tratar a constituição do processo de construção do conhecimento face às demandas dos meios de produção, do processo de vida real da sociedade do mundo capitalista e globalizado.

As teorias e práticas importadas pelos meios científicos e educacionais tornam-se rapidamente hegemônicas e podem até assumir, pelas instâncias do Estado e pelos órgãos dirigentes e representativos das classes empresariais, o caráter salvacionista de todos os males.

“Não é aceitável a acepção iluminista, que concebe a interdisciplinaridade como método a tirar as ciências da caminhada em direção ao abismo e da sua situação de trevas ou, em outras palavras, da incapacidade destas de resolver o seu suposto mal maior: a especialização (germe da sua própria morte). Mais apressada e infundada, ainda, é a exacerbação iluminista derivada, que vê a salvação da ciência nos trabalhos em equipe ou em “parceria” como se as outras iniciativas estivessem condenadas *a priori*” (Jantsch & Bianchetti, 2011, p. 20).

Seja no interior de um mesmo campo científico, seja entre os mais diversos e afastados ramos do saber, cada construto é independente dos outros, o que não significa que a produção científica é simplesmente fragmentação.

“Ora, fragmento supõe que houve ou deveria haver um todo, uma unidade qualquer que se perdeu no decorrer do tempo. De fato, o que se perdeu foi aquela “unidade natural” do homem primitivo e sem história imerso na natureza e dela inteiramente dependente. É este paraíso perdido que os senhores da ciência única e unitária do “futuro” ou da “revolução” estão procurando inutilmente com seu afã religioso. [...] pela própria lógica da produção/construção do saber e por sua autonomia, as ciências não são fragmentos de um saber unitário e absoluto” (Etges, 2011, p. 73).

Para o autor, as construções científicas não são reflexos do dito real que um dia pudesse ser explicado por um único princípio, por uma única ciência. A finitude das produções humanas não permite tal pretensão, assim como a finitude do mundo exterior só admite limitações.

“Delimitar um objeto para a investigação não é fragmentá-lo, ou limitá-lo arbitrariamente. Ou seja, se o processo de conhecimento nos impõe a delimitação de determinado problema, isto não significa que tenhamos que abandonar as múltiplas determinações que o constituem. E, neste sentido, mesmo delimitado, um fato teima em não perder o tecido da totalidade de que faz parte” (Frigotto, 2011, p. 36-37).

No caso da interdisciplinaridade generalizadora, o cientista não compreende o que realmente está fazendo e, enredado em um amontoado de teorias, permanece prisioneiro do senso comum e do irracionalismo quando tenta entender tudo o que se passa. O trabalho interdisciplinar consiste precisamente no deslocamento de um sistema construído (fragmento ou disciplina) para outro, por isso ele é uma exigência intrínseca às ciências postas, que são formas de organização do mundo feitas pelos homens, que se constroem na linguagem, na transposição do conhecimento, na ação epistemológica da contextualização.

A interdisciplinaridade crítica ou contextualizada tem sua base na própria gênese e no fundamento da própria produção do saber, ela não pode ser fundamentada na busca de alguns elementos comuns que deveriam ser descobertos para se chegar a uma espécie de denominador comum, ou a uma unidade global. É no mínimo ingênua a perspectiva da interdisciplinaridade que parte do pressuposto de uma estrutura fundamental do mundo lá fora, que a mente poderia descobrir, “o ideal unitário de uma ciência única, todopoderosa e universal” (Etges, 2011, p. 75).

A interdisciplinaridade contextualizada deve ser apreendida e veiculada *para além* da culpabilização da especialização ou do conhecimento disciplinar, seja no campo científico ou da prática pedagógica. Todavia, a contextualização está *para além* das narrativas sistêmicas a favor da divisão arbitrária entre as disciplinas de conteúdos mais específicos e técnicos e as disciplinas das ciências humanas e sociais; das interações das disciplinas da área das ciências da natureza, por exemplo. O importante não é a interação disciplinar que objetiva o ensino *para a* ciência, mas sim alcançar o “plano do movimento do real” (Frigotto, 2011, p. 38), isto é, o processo de vida real do mundo globalizado. Portanto, circunscrita na contextualização, a abordagem interdisciplinar, ou disciplinar, contempla a ação epistemológica compreendida no movimento de construção histórica do conhecimento científico, a partir da apreensão das relações sociais concretas que determinam sua produção.

A PERSPECTIVA DE INTERDISCIPLINARIDADE ESTÁ ASSOCIADA À CONTEXTUALIZAÇÃO

A contextualização está associada à crítica, à natureza complexa da realidade social globalizada, aos questionamentos ao modo de produção e consumo e, sobretudo, ao próprio caráter político do processo de construção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico. Por outro lado, se não há perspectiva crítica e questionamentos mais profundos das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, face ao poder do conhecimento subjugado pelo capital, a perspectiva da interdisciplinaridade incorpora simplesmente elementos de uma teoria em outra, o que caracteriza uma mera informação e o ensino *para a* ciência e não *por meio* da ciência. Esta abordagem abarca no máximo a perspectiva acadêmica e instrumental da interdisciplinaridade, mas não está associada à contextualização do conhecimento científico e tecnológico.

Quando, por exemplo, um químico lança mão de dados da física, ou da biologia, mas não amplia seu saber, por meio do processo dinâmico de deslocamento do conhecimento construído nos diversos setores da sociedade, ele segue apenas o método essencial ao processo de construção do conhecimento disciplinar, que não deixa de ser importante à ação, subsequente ou simultânea, da contextualização. A questão está em *ir para além* ou não *ir para além* da abordagem do conhecimento disciplinar ou interdisciplinar. Ficar apenas nesse primeiro passo significa seguir apenas a cadeia de funcionamento de um objeto ou mecanismo. *Ir para além* significa seguir desafios, críticas e questionamentos, sair da “zona de conforto”, enfrentar o pensamento complexo e apreender as relações entre o saber construído e a realidade social.

“Um químico pode manipular, por exemplo, seus construtos e suas fórmulas a vida inteira, mas, enquanto ele mesmo não os *desloca de seu contexto posto aí fora*, enquanto não os traduzir para si mesmo, para dentro de suas estruturas anteriores, ele não conhece. *O saber ou a ciência é uma estrutura posta no mundo exterior, cujos elementos seguem relações necessárias e autorreguladoras.* [...] Mas seguir ou manipular as regras de um teorema não diz nada sobre a compreensão ou o conhecimento do mesmo. Enquanto construto posto aí fora, *a ciência ou o saber necessita retornar ao sujeito que o produziu, para fazer unidade com ele, transformando-se em conhecimento.* Conhecimento é a unidade efetiva do exterior e do interior. Ora, este processo de interiorização do exterior posto é um ato de *deslocamento*, um **ato de transposição de um contexto para outro**, numa palavra, um ato interdisciplinar” (Etges, 2011, p. 82-83, grifo nosso e do autor).

O ato interdisciplinar com vistas na compreensão da realidade social está circunscrito na contextualização. É a perspectiva da contextualização, a dinâmica de deslocamento do saber posto na exterioridade, nas relações sociais complexas e nas estruturas internas do indivíduo, que constitui o conhecimento.

O objetivo da contextualização é alcançar abordagens que vão para além da interdisciplinaridade arbitrária, isto é, da divisão entre as disciplinas das ciências humanas e sociais e as disciplinas de conteúdos mais específicos e técnicos. O caráter determinista e simplificador desta interdisciplinaridade se traduz em ciência sem consciência e em obstáculo à contextualização do conhecimento científico.

“As ciências humanas não têm consciência dos caracteres físicos e biológicos dos fenômenos humanos. As ciências naturais não têm consciência da sua inscrição numa cultura, numa sociedade, numa história. As ciências não têm consciência do seu papel na sociedade. As ciências não têm consciência dos princípios ocultos que comandam as suas elucidações. As ciências não têm consciência de que lhes falta uma consciência” (Morin, 2014).

A perspectiva da contextualização não está reduzida à categoria metodológica ou instrumental da interdisciplinaridade, ela é ação epistemológica e compreende que a produção do conhecimento é parte e expressão da própria materialidade histórica e social. É nesta materialidade que os sujeitos produzem suas ideias, teorias e concepções, que eles apreendem a *realidade social* já construída em segunda instância e tornam-se *conscientes* das possibilidades de transformação. Porquanto, “a *consciência* jamais pode ser outra do que o ser consciente, e o ser *consciente* dos homens é seu *processo de vida real*” (Marx & Engels, 1986 apud Frigotto, 2011, p. 43).

A produção do conhecimento no paradigma da contextualização, de forma disciplinar ou interdisciplinar, funda-se no caráter dialético da realidade social e na natureza intersubjetiva de sua apreensão. Como resultado, na prática pedagógica os questionamentos passam a superar as respostas objetivas, a simplória descrição científica do cotidiano e, sobretudo, o conhecimento como *produto*, pronto e acabado.

“Porém, também é preciso que aprenda a transpor seus saberes para sua vida individual, a decodificar os sistemas aprendidos para pessoas acostumadas apenas a “pensar” com parábolas, com mitos e metáforas etc. Ao transpor os saberes será capaz de produzir transformações efetivas no mundo cotidiano. Ou, então, conseguirá entender pelo menos as muitas tecnologias, leis sociais etc., que fazem parte do mundo cotidiano civilizado já transformado em segunda natureza. Sem tais deslocamentos, o educando fica sendo uma máquina de

algoritmos, de regras, de leis etc. Torna-se um cidadão rígido sem alma” (Etges, 2011, p. 88-89).

Portanto, qual perspectiva de abordagem contribuirá para que o educando não se torne objeto da própria educação e sim sujeito dela? E não se torne um cidadão rígido sem alma? A da interdisciplinaridade ou da contextualização? Não seria a perspectiva que está associada à abordagem que fomenta a discussão e compreensão do caráter sociopolítico do processo de construção e utilização do conhecimento científico e tecnológico?

“No aspecto prático, também é preciso levar em conta os reais limites do que o interdisciplinar pode trazer, uma vez que lhe foi outorgada a aura de ser a “ciência do futuro”, a preparação científico-tecnológica superior que rompe as barreiras da ciência “à antiga” e oferece soluções de maior eficácia, em nível da era cibernética. Aqui a ordem ideológica irrompe para anunciar, por exemplo, que, se o problema do caos urbano não for solucionado pela tecnologia tradicional (foi ela que o “criou”), agora vem a interdisciplina, portadora da teoria e da prática do futuro, para resolvê-lo. [...] *Não é difícil perceber que este mecanismo discursivo procura ocultar que a solução deste tipo de problema vai além do tecnológico e entra no campo da política*” (Follari, 2011b, p. 118, grifo nosso).

Sem entrar no campo da política, da materialidade das relações capitalistas de produção, os problemas sociais reais ficam às margens das discussões lógicas e formais e das narrativas sistêmicas a favor de uma educação para a cidadania. Se o processo educativo, seja por meio da abordagem disciplinar ou seja por meio da abordagem interdisciplinar, não assumir a contextualização como paradigma deste processo, não for considerado uma prática política, os educandos se tornam apenas os objetos da própria educação, cujo papel é reproduzir e reconstituir, cada qual, como personagens estudantes da música “Another Brick In The Wall”, do Pink Floyd (composição de Roger Waters), a sociedade e a lógica que mantém a prioridade do capital sobre valores humanos.

Como objeto da própria educação e não sujeito dela, o estudante fica apenas no limbo das análises e discussões que envolvem a produção do conhecimento e suas determinações sociais, no nível das discussões palatáveis aos grupos sociais dominantes. Portanto, sem compreender o mínimo sobre a natureza do conhecimento científico e tecnológico, face às multifacetadas forças que atuam no processo de produção e apropriação social deste conhecimento, o cidadão será capaz de, no máximo, deslocar o “conhecimento” tecnológico, de perspectiva instrumental, no mundo cotidiano civilizado já pensado e transformado em segunda natureza.

A ABORDAGEM DO COTIDIANO E A CONTEXTUALIZAÇÃO

É na vida cotidiana que organizamos nossas ações necessárias à própria sobrevivência, porém estas ações ocorrem, na maior parte do tempo, sem questionamentos e reflexões necessárias à produção do conhecimento que visa a compreensão e transformação da realidade social. De certa forma, já vivemos, estudamos e trabalhamos por meio de uma linguagem do conhecimento cotidiano, mas raramente abordamos e refletimos a realidade social de forma contextualizada.

Para Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 87), apesar do termo contextualização estar presente nos documentos curriculares oficiais mais recentes, o seu significado não é recente, tampouco possui origem nesses documentos. Propostas curriculares, oficiais ou não, anteriores a estas, já o preconizavam sob diferentes termos e formas. Mesmo reconhecendo que o termo não teve sua origem nos documentos oficiais, não podemos ignorar que foi a partir deles que o termo contextualização passou a fazer parte dos discursos da comunidade científica, do discurso de professores e de autores de livros didáticos em diferentes disciplinas. O cotidiano e a contextualização apresentam caráter polissêmico e, por vezes, são utilizados como sinônimos. Neste caso, tanto a ideia de cotidiano quanto a de contextualização podem ser compreendidas como simples exemplos das relações do conhecimento científico e tecnológico na vida cotidiana.

Por meio de relações superficiais entre contextos e conhecimentos escolares, a abordagem do cotidiano e a contextualização podem ser concebidas como estratégias capazes de permitir a descrição científica de fatos e processos. Contudo, “adotar o estudo de fenômenos e fatos do cotidiano pode recair numa análise de situações vivenciadas por alunos que, por diversos fatores, não são problematizadas e

consequentemente não são analisadas numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social” (Wartha *et al.*, 2013, p. 85).

Todavia, o importante é alcançar os problemas essenciais que são sorrateiramente ocultados na vida cotidiana, no processo de dissimulação e disseminação da ideologia dominante do capitalismo, pelas forças que “fazem acontecer” o processo de produção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico. Defendemos o contexto que objetiva o *ir para além* da simples descrição científica cotidiano, isto é, que alcança questionamentos necessários à apreensão da *realidade* social. Pelo contrário, “o debate se perde em questiúnculas especulativas e por isso facilmente palatáveis às relações dominantes” (Frigotto, 2011, p. 48).

Para Heller (1972, p. 17-41) o cotidiano é o ambiente favorável à rotina irrefletida, à aceitação e ao conformismo. Segundo a autora, a espontaneidade, o pragmatismo, a fé e a confiança, o economicismo, a analogia, o uso de precedentes e a imitação são as principais características da vida cotidiana.

A *espontaneidade* é a característica dominante na vida cotidiana, que busca envolver a menor energia possível, com repetição de ações irrefletidas. O *pragmatismo* caracteriza a ação na base da possibilidade e probabilidade e não calcula as consequências das ações. Na vida cotidiana a *fé* e a *confiança* desempenham um papel mais importante que nas demais esferas da vida social. A fé é intensa e religiosa e a confiança tem maior significação na ética e na atividade política. Já o *economicismo* busca resolver os problemas com o menor gasto de tempo e de trabalho. Trata-se, portanto, de uma unidade imediata de pensamento e ação, que não se eleva ao plano da teoria, dos conceitos científicos, tampouco das complexas relações existente entre a ciência e tecnologia e a *realidade* social.

A *analogia* é outro aspecto da vida cotidiana que decorre dos enfrentamentos das situações singulares. Para resolver ou compreender um problema recorre-se à analogia a uma situação já conhecida sem, contudo, examinar todos os aspectos do caso singular, nem mesmo os decisivos. O juízo analógico provisório é inevitável no conhecimento cotidiano, o perigo é que quando se torna definitivo pode converter em um dano irreparável ao conservar-se após ter cumprido sua função. “Se usarmos apenas o pensamento analógico e não o pensamento antitético, nunca avançaremos em nosso conhecimento, pois tudo se reduz ao já conhecido, o que leva à alienação na vida cotidiana” (Lutfi, 1992, p. 26).

Os *precedentes* são outros fatores relacionados ao cotidiano, que têm a ver com o acreditar na teoria social para compreender a própria realidade. A interpretação por meio de padrões pode provocar equívocos. A *imitação* também contribui com o condicionamento e com a alienação, visto que raramente a ação cotidiana é baseada em princípios, preceitos e análise crítica.

Portanto, não podemos considerar o cotidiano como uma simples “relação individual com a sociedade, pois existem mecanismos de acomodação e alienação que permeiam as classes sociais” (Lutfi, 2005, p. 20). A cotidianidade é caracterizada por um interesse fugaz, que busca respostas simples e imediatas, o que torna difícil de estabelecer relações mais profundas entre os fatos isolados e a complexidade da realidade social do mundo globalizado, capitalista e tecnológico. Por meio desta cotidianidade não é possível saber a *quem*, de fato, estamos servindo, pois há interesses políticos, ideológicos e econômicos que são disseminados e “naturalizados” na prática cotidiana. Nesse contexto, o importante é disseminar e “naturalizar” a questão: a *quem* estamos servindo com determinada perspectiva de abordagem? Defendemos, todavia, que a contextualização é a perspectiva de abordagem que pode contribuir com o desmascaramento destes mecanismos de acomodação e alienação disseminados e “naturalizados” na vida cotidiana.

A PERSPECTIVA DE TRANSDISCIPLINARIDADE ESTÁ ASSOCIADA À CONTEXTUALIZAÇÃO

O transdisciplinar aqui não está associado à perspectiva que o configura como um nível superior da interdisciplinaridade, cujo processo de “execução” perpassa pelos projetos de grupos, parcerias ou equipes. Tampouco está relacionado ao objetivo específico de ser o promotor de trocas entre diferentes especialidades no interior de um mesmo projeto, de tal forma que no final do processo interativo cada disciplina saia enriquecida. Esta perspectiva colocaria o processo de produção do conhecimento científico escolar em função do ensino *para a ciência* e não *por meio* da ciência.

A perspectiva da transdisciplinaridade contemplada na contextualização compreende que a transcendência não perpassa inevitavelmente pelo “projeto” de equipe ou interdisciplinar, visto que a tal abordagem pode emergir da própria contextualização do conhecimento disciplinar. Todavia, é no processo

que promove a tensão dialética entre o conhecimento científico e a realidade social, a socialização e materialização do conhecimento construído, que a contextualização se associa à transdisciplinaridade.

Trata-se, contudo, de uma abordagem que objetiva alcançar o processo de construção do conhecimento científico, inscrito no contexto dos problemas sociais e ambientais reais, não pela perspectiva puramente instrumental da transdisciplinaridade, mas sim pela associação desta perspectiva com a ação epistemológica da contextualização. O *desafio* consiste em conceber a *complexidade* da realidade social e o seu caráter histórico, “potenciado pela forma específica com que os homens produzem a vida de forma cindida, alienada no interior da sociedade de classes” (Frigotto, 2011, p. 41). A *potencialidade* está inscrita na capacidade de superação das teorias tradicionais de currículo, das visões reducionistas da natureza do conhecimento científico, da abordagem mecanicista, objetiva, descritiva e delimitada do paradigma positivista, caracterizado pela análise simplória das relações da ciência e da tecnologia com a realidade social. Neste sentido, a contextualização deve ser entendida como um “novo” paradigma em educação, que pode promover um efeito indutor no processo de compreensão e transformação da realidade social.

A abordagem contextualizada que transcende o conhecimento acadêmico e escolar apreende a complexidade, as dúvidas e as incertezas que a realidade social faz emergir. Como resultado, a abordagem descritiva do conhecimento científico como estado ou *produto*, pronto e acabado, dá espaço aos questionamentos necessários ao *processo* de construção do conhecimento científico e escolar. Todavia, é o caráter questionador da contextualização que a aproxima da perspectiva transdisciplinar, que contempla a análise crítica de “estruturas conceituais articuladas que transcendem o escopo restrito de visões de mundo disciplinares” (Miller, 1982, p. 5, tradução nossa).

Para Klein (2014) a transdisciplinaridade contextualizada possibilita “transcender a estreiteza das visões disciplinares e interdisciplinares de mundo e abordagens que não ampliam o *status quo* da estrutura acadêmica” (p. 68), haja vista que “o suposto desajuste entre a estrutura disciplinar do conhecimento e os problemas do mundo real é epistemologicamente ingênuo” (p. 69, tradução nossa). Para tanto, a perspectiva instrumental de transdisciplinaridade é insuficiente quando o objetivo é a aproximação com a realidade social, política e econômica do mundo capitalista, tecnológico e globalizado. Este objetivo implica a associação da perspectiva de transdisciplinaridade com contextualização do conhecimento científico.

A contextualização é *ação* epistemológica que visa o movimento dinâmico do conhecimento disciplinar ou interdisciplinar nos diferentes contextos da realidade social, ambiental, política e econômica, que promove a interação entre o conhecimento científico e tecnológico e o *processo* de vida real. Entendemos, contudo, que a perspectiva crítico-reflexiva e questionadora do contexto constituído faz emergir a participação e a criatividade no processo de apreensão de problemáticas sociais reais que são sorrateiramente ocultados na prática cotidiana.

Svetlana Nikitina (2006) apresenta três estratégias para colocar a ciência no tecido cultural e histórico, com o objetivo de formar o sujeito com consciência crítica e política de sua função social: contextualizar, conceituar e centralizar problemas. Estas estratégias corroboram com a tese que defendemos neste artigo, qual seja, a *contextualização* como aproximação entre os *conceitos* científicos e *problemáticas* inerentes à realidade social. Para a autora, a contextualização contribui para que o estudante fique altamente motivado pelo desejo de *questionar* e de compreender a realidade social, tornando o processo de aprendizagem “pessoalmente significativo” (p. 266). E, ainda, contribui com a perspectiva transformadora, haja vista que os estudantes e cientistas do século XXI não carecem de conhecimentos técnicos, pois estes “não têm sabedoria” (p. 260).

Contextualizar o trabalho – seja na forma de explorar bases epistemológicas da ciência ou traçar a história de uma descoberta específica – pode ser uma maneira de tornar a ciência mais acessível e de dissipar a falsa percepção nos estudantes de que eles não podem *questionar* os próprios pressupostos subjacentes à ciência (Nikitina, 2006, p. 260, tradução nossa).

Em contraste com a interdisciplinaridade, em que a interação entre duas ou mais disciplinas é investigada por estudiosos de duas ou mais áreas,

“a transdisciplinaridade tem sido descrita como uma prática que transgride e transcende fronteiras disciplinares. Das várias abordagens interdisciplinares, a transdisciplinaridade parece ter o maior potencial de responder a novas demandas e imperativos. Esse potencial decorre das características da transdisciplinaridade, que inclui o foco no problema (*a pesquisa se origina e é contextualizada nos*

problemas do “mundo real”)” (Russell, Wickson, & Carew, 2008, p. 460-461, tradução e grifo nosso).

Por ser demanda social, a transdisciplinaridade não é de caráter essencialmente epistemológico, pois a questão não se resume na resolução de problemas pontuais, mas sim de problemas complexos inerentes ao mundo globalizado e capitalista. “De modo geral, porém, a ênfase está mudando da epistemologia tradicional para a resolução de problemas, do predeterminado ao emergente e da universalidade ao hibridismo e à contextualidade” (Klein, 2014, p. 68, tradução nossa). Entende-se, portanto, que a perspectiva epistemológica e instrumental se complementam na abordagem contextualizada e transdisciplinar do conhecimento científico e tecnológico.

“Com a ciência como um paradigma epistemológico norteador, as conexões conceituais são menos metafóricas ou sugestivas; elas precisam, em vez disso, atender a um padrão rigoroso de verificação, replicação e expressão matemática. [...] O objetivo desse modo de integração não é interpretar a experiência humana, mas entender as leis essenciais do mundo que operam independentemente de nossa percepção e interpretação. *Isso coloca os esforços interdisciplinares em uma perspectiva muito diferente da contextualização*” (Nikitina, 2006, p. 261, tradução e grifo nosso).

O cerne da abordagem ou ação que compreende as complexas relações entre o conhecimento científico e tecnológico e a realidade social é a noção de que a “atitude transdisciplinar” está associada ao “questionar axiomas e suposições dominantes na abordagem de contradições, paradoxos e conflitos”. Contudo, “esse discurso vai além da transdisciplinaridade instrumental”, cuja crítica e reformulação do *status quo* se faz necessária (Klein, 2014, p. 73, tradução nossa). A contextualização associada à transdisciplinaridade tem como propósito a abordagem que vai *para além* da lógica da razão instrumental e da verdade do escopo restrito das visões disciplinares. Trata-se de uma abordagem de grande relevância no processo de compreensão das relações da ciência e da tecnologia com as “forças materiais de produção” (Miller, 1982, p. 15, tradução nossa).

A perspectiva instrumental da transdisciplinaridade não é um problema, contudo as contradições estão fundadas no perigo dos *slogans* que conferem o transdisciplinar apenas como função dos meios de produção e de consumo.

“A transdisciplinaridade, associada à perspectiva de sustentabilidade e progresso, é apresentada como único modelo de solução, que irá impulsionar a economia, salvar o meio ambiente e capacitar a comunidade. [...] Embora existam obstáculos significativos ao desenvolvimento da transdisciplinaridade nas universidades, também há perigos que contribuem para tendências de consolidação e mercantilização que, em última análise, ameaçam a transdisciplinaridade e a produção de conhecimento em geral” (Russell *et al*, 2008, p. 470, tradução nossa).

Por meio desta análise, compreendemos a importância da perspectiva de transdisciplinaridade associar-se à contextualização, que contempla o questionamento ao modo de produção do sistema capitalista e a perspectiva crítica e reflexiva da realidade social. Trata-se da transcendência das visões disciplinares ou interdisciplinares no processo de compreensão da realidade social, que objetiva, por intermédio das ciências, transformar a lógica que mantém a prioridade dos interesses do mercado capitalista em iniciação à condição humana e ambiental, o que implica a consciência crítica e política do processo histórico e social de construção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico.

A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A abordagem contextualizada no campo pedagógico enfrenta desafios oriundos, dentre outros, das ideologias das forças dominantes que estão disseminadas e dissimuladas na cotidianidade, no paradigma tradicional de educação e no ensino baseado na descrição científica do cotidiano de forma simplória. Trata-se de um contexto que é resultado das forças que mantêm a lógica da reprodução social, que coloca o poder do conhecimento científico em função dos sistemas tecnológicos e da valorização do capital.

Todavia, é no contexto de inércia da reprodução social que a ação epistemológica da contextualização começa a apresentar suas *potencialidades*. O ensino de ciências, enraizado no paradigma positivista e tradicional de educação, não é aceito e assimilado passiva e acriticamente pelos estudantes.

Por que há tanta resistência, intencional ou não, diante deste conteúdo que é, no máximo, associado à cotidianidade e não rompe com a reprodução e a alienação? Não seria por que este ensino de ciências não trata o estudante como sujeito de sua própria educação e não aproxima, de forma crítica e política, o conhecimento escolar do processo de vida real da sociedade globalizada, capitalista e tecnológica?

Portanto, não fica difícil de entender por que os “estudantes não compreendem adequadamente a informação refletida, ou a rejeitam de múltiplas formas, ou mesmo a ignoram, mais ou menos tranquilamente” (Santomé, 1998, p. 170-171). Na descrição científica do cotidiano, de forma simplória, cria-se um “conhecimento” e uma “sociedade” a partir de uma espécie de “poder do imaginário”, isto é, um “conhecimento” dissociado de um contexto que compreende a natureza do conhecimento científico e suas relações com o processo de vida real. Trata-se do ensino *para* a ciência e não *por meio* da ciência, que não contribui com a socialização do conhecimento científico e com a valorização da condição humana e ambiental, pois não contempla as “forças que fazem acontecer” o processo de construção histórica e social deste conhecimento. Não associamos, contudo, esta abordagem com um processo de aprendizagem que seja *pessoalmente significativo*, que motiva o estudante, tornando-o capaz de compreender que ele pode ser o sujeito de sua própria educação e, sobretudo, capaz de compreender o conhecimento como força material no processo de construção de uma sociedade mais justa.

Do estudante é retirado o que é fundamental, o real processo de construção do conhecimento científico, como produção histórica, social, política e econômica. Retira-se o que é de grande relevância no processo de construção do conhecimento científico e escolar, quais sejam, a oportunidade de analisar, refletir, *questionar*, participar e de julgar criticamente e *politicamente*. Neste contexto, o estudante apresenta, de forma consciente ou inconsciente, desconfiança e resistência ao processo de ensino e de aprendizagem de ciências, pois tal processo não contempla *realidade no contexto*, isto é, a contextualização do conhecimento científico e tecnológico.

Importante ressaltar que a contextualização na produção e na socialização do conhecimento no campo das ciências naturais ou sociais e no campo educativo “não decorre de uma arbitrariedade racional e absoluta. Decorre da própria forma de o homem produzir-se enquanto ser social e enquanto *sujeito* e *objeto* do conhecimento social” (Frigotto, 2011, p. 35-36).

O sujeito cientista é também elemento central na apreensão das relações entre o processo de construção do conhecimento científico e a realidade social. A contextualização que compreende o sujeito e a perspectiva histórico-crítica abarca a discussão sobre a função sociopolítica do sujeito e da ciência. Albert Einstein, por exemplo, decidiu alertar o presidente dos EUA para construir a bomba atômica antes que alguém o fizesse, enquanto Heisenberg aparentemente apoiou o governo de Hitler, mas dirigiu as pesquisas nucleares alemãs no sentido de inviabilizar a construção de armas nucleares e, ainda, Niels Bohr e Linus Pauling tiveram suas importantes participações, decisões e ações diante do complexo contexto sociocientífico e sociopolítico que viveram.

“Em 2 de agosto de 1939, ou seja, seis anos antes de Hiroshima e Nagasaki, Albert Einstein assinou o primeiro documento alertando o governo norte-americano sobre o desenvolvimento de armas nucleares. Nele, solicitava que procurasse, com apoio dos físicos, desenvolver um projeto destinado à construção de bombas atômicas [...]. Embora Einstein tivesse assinado a carta, esta não correspondia inteiramente a suas convicções. Mais tarde, o pai da relatividade, um pacifista desde a juventude, explicaria a sua atitude em virtude do medo de uma tal arma nas mãos do governo nazista alemão. Einstein não contribuiu pessoalmente para o projeto atômico” (Mourão, 2005, p. 688).

“Na verdade, um projeto atômico alemão havia existido sob a chefia do físico Werner K. Heisenberg (1901-1976) [...]. Existe uma grande polêmica; alguns historiadores sugerem que Heisenberg teria tentado atrasar o projeto nuclear nazista, no que parece ter tido sucesso, como confirmado depois da guerra” (Mourão, 2005, p. 693).

No entanto, se os estudantes de uma turma da 2ª série do Ensino Médio forem questionados, por exemplo, sobre *quem fez a bomba atômica*, podemos esperar uma resposta imediata de alguns estudantes: *quem fez a bomba atômica foram os cientistas*, ou até mesmo, *quem fez a bomba atômica foi Einstein*. Contudo, sem saberem que elas foram construídas por causa de uma simples assinatura do presidente dos EUA, Franklin Roosevelt, autorizando o Projeto Manhattan, ou seja, por um *ato político*.

No Projeto Manhattan, enquanto alguns cientistas trabalharam acreditando que poderiam influenciar nas decisões de um eventual uso da nova e devastadora arma, outros empregados trabalharam entusiasmados com o projeto, sem compreender o que realmente estavam fazendo ou, mesmo sabendo, assumiram posição de neutralidade. Um cidadão pode, portanto, sempre estudar e trabalhar pensando que está contribuindo com sua parte para o belo quadro social, enquanto, de fato, pode estar ingenuamente defendendo ideologias que ele nem sabe a origem. Portanto, o resultado de um ensino de ciências ausente de *realidade* no contexto, que não apreende o campo de reflexão sociopolítico e o caráter dialético da realidade social, é a formação de um cidadão que não compreende sua própria prática.

O contexto histórico que envolve o processo de construção da bomba atômica na Segunda Guerra mundial é rico em elementos que contribuem para a compreensão da natureza do processo de produção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico. O século passado, que contempla a primeira e segunda Guerra mundial e a Guerra Fria, é um período histórico rico no sentido de contribuir com a contextualização no ensino de ciências, especialmente se abarcar as forças políticas e ideológicas que fazem acontecer o processo de construção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico.

Um outro exemplo de abordagem que não contempla *realidade* no contexto, isto é, ausente de contextualização, recorrente nos LD de química por exemplo, é o da produção da amônia a partir do processo Haber-Bosch. A afirmação foi retirada de um LD de Química: “*A síntese Haber-Bosch representou uma enorme contribuição para a solução da fome de bilhões de pessoas, em todo o mundo, graças ao papel que teve, e continua tendo, na produção de NH₃, essencial para a produção de fertilizantes em larga escala*”. No texto em que o fragmento foi retirado não há informações de que a amônia era também matéria-prima para a produção de nitrato de sódio, utilizado para a fabricação de explosivos, demanda da Alemanha durante a Primeira Guerra Mundial, isto é, não colocou em discussão as demandas e as forças de governo que atuaram na produção e utilização do conhecimento científico e tecnológico. Trata-se de uma visão reducionista da ciência como função da condição humana, que oculta as relações de poder decorrentes de uma opção de desenvolvimento econômico.

Nesse contexto, as concepções de progresso e desenvolvimento são predominantemente positivistas e “procuram isentar o sistema econômico, social e político no qual originaram, dos problemas sociais causados pelo uso do conhecimento científico” (Lutfi, 2005, p. 19). Ausente de questionamentos ao modo de produção, a abordagem de forma redutiva fica mais associada à *slogans, tal como: agro é tech! agro é pop! agro é tudo!* Contudo, na ação epistemológica e axiológica da contextualização a exclamação daria lugar ao *questionamento: agro é tech? Agro é pop? Agro é tudo?* O fato é que, mesmo após o processo de *síntese Haber-Bosch na produção de NH₃, essencial para a produção de fertilizantes em larga escala*, a *fome de bilhões de pessoas* continua no mundo globalizado, capitalista e tecnológico.

Na educação a ação epistemológica, e ao mesmo tempo instrumental, deve ser entendida como “prática simultaneamente técnica e política e atravessada por uma intencionalidade teórica” (Severino, 2011, p. 146). Esta é a prática necessária para que a educação seja, de fato, um processo de humanização, sobretudo, porque é efetivada em suas condições objetivas reais. Para o autor, cabe à educação desvendar os mascaramentos ideológicos de sua própria atividade, extirpando do tecido desta atividade todos os focos de alienação.

“Ao lado do investimento na transmissão aos educandos dos conhecimentos científicos e técnicos, impõe-se garantir que a educação seja mediação da percepção das relações situacionais, que ela lhes possibilite a apreensão das intrincadas redes políticas da realidade social, pois só a partir daí poderão se dar conta também do significado de suas atividades técnicas e culturais” (Severino, 2011, p. 147).

A abordagem contextualizada no ensino de ciências está associada à perspectiva da materialidade histórica, que compreende a realidade concreta mediante a qual a sociedade ou grupos sociais estabelecem suas relações de produção. Com esta perspectiva, portanto, a abordagem crítica e questionadora inerente à contextualização apresenta seus limites e potencialidades. Os *limites* são oriundos do próprio caráter materialista do processo de construção do conhecimento e das “forças que fazem acontecer” o currículo escolar. Tanto a produção do conhecimento quanto os processos de ensino são parte e expressão dos conflitos, antagonismos e relações de forças que se estabelecem entre grupos sociais. As *potencialidades* da contextualização são conferidas no próprio conhecimento construído, que “se constitui em força material e a consciência crítica em elemento fundamental e imprescindível na luta pela transformação das relações sociais marcadas pela alienação e exclusão” (Frigotto, 2011, p. 45).

A contextualização é de natureza crítica e contempla questionamentos ao modo de produção e consumo do sistema capitalista e tecnológico do mundo globalizado. Ela está *para além* dos interesses pedagógicos que objetivam somente o ensino dos conceitos científicos, para tanto, enfrenta a análise crítica dos interesses de ordem ideológica, política e econômica no processo de aproximação do conhecimento construído com a realidade social. Trata-se de um processo que rompe com o método descritivo do “mundo pronto e acabado” do paradigma positivista em educação, abrindo espaço aos questionamentos dos próprios pressupostos subjacentes à ciência. Torna-se importante, pois, que a ação epistemológica da contextualização seja empreendida como um “novo” paradigma no ensino de ciências, caso contrário, ficará conferida apenas na discussão lógica e formal do campo teórico e metodológico.

O ensino de ciências com vistas na intervenção social tem foco na contextualização, na constituição de um *texto* ou problema que não seja restrito ao conhecimento disciplinar, mas constituído de *elementos propícios* à aproximação da ciência com a realidade social. Na trama das relações em que esta realidade social é tecida na abordagem contextualizada, ocorre o movimento dinâmico do conhecimento científico e tecnológico nos diferentes contextos sociais, contudo, sempre associada ao julgamento crítico e político que o caráter dialético que esta realidade demanda. A apreensão da realidade social demanda primeiramente a consciência crítica e política no processo que envolve a *ação epistemológica da contextualização*, no movimento de aproximação com o processo de vida real, que não é inerente apenas ao conhecimento disciplinar. Secundária ou simultaneamente, a compreensão e transformação da realidade social demanda a *atitude transdisciplinar com perspectiva instrumental*, que está associada à “demanda social” (Klein, 2014, p. 68).

As perspectivas epistemológica e instrumental são complementares na abordagem contextualizada e transdisciplinar que, por meio do conhecimento científico poderoso, objetiva a formação de um sujeito com consciência crítica e política das imbricadas relações existentes entre a ciência e tecnologia e a realidade social. Por fim, compreendemos que a abordagem contextualizada no ensino de ciências se apresenta como força material no processo dinâmico de transformação de uma realidade que mantém a lógica da prioridade do capital sobre valores humanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que a educação seja, de fato, um processo de humanização, a realidade a ser alcançada não pode ser outra que as condições objetivas reais. Se o objetivo é a iniciação à condição humana por intermédio das ciências, torna-se necessário levar o conhecimento científico ao meio social e político e, ao mesmo tempo, trazer as discussões sociopolíticas ao ambiente escolar. É na contextualização com perspectiva da materialidade histórica que o sujeito compreende a realidade social e produz suas ideias, teorias e concepções, tornando-se politicamente ativo e consciente da possibilidade de transformação social. A contextualização como prática educativa e política objetiva o rompimento com o paradigma positivista de educação, com a descrição científica do cotidiano de forma simplória, com a lógica do conhecimento como *estado* ou produto, pronto e acabado, e com o *processo* de reprodução das relações sociais marcadas pela alienação e exclusão.

A abordagem contextualizada é a ação epistemológica necessária à compreensão da natureza do conhecimento científico e tecnológico. No Brasil, na atualidade, estamos diante de uma *realidade* que exige resiliência face ao obscurantismo de um governo efetivamente retrógrado, que nega, sobretudo, o conhecimento científico. Trata-se, todavia, de um país de dimensões continentais que apresenta enorme diversidade de ideias e perspectivas, onde há exclusão social, científica e tecnológica. Nesse contexto, a contextualização pode contribuir com a socialização de um conhecimento científico poderoso, que coloca o conhecimento a favor da condição humana e ambiental, por meio da abordagem que alcança a compreensão do processo de vida real no mundo globalizado, capitalista e tecnológico.

Para tanto, a perspectiva de abordagem deve estar *para além* da perspectiva da lógica do sentido (síntese conceitual) e da lógica da funcionalidade (instrumental), do ensino *para a* ciência e tecnologia, por meio da descrição científica do cotidiano de forma simplória e de contextos simplificadores do real, simplesmente palatáveis às relações dominantes do capital. O problema é que “muito do que se busca por meio de rótulos como interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, ou mesmo transversalidade, atende pelo nome de contextualização” (Machado, 2005, p. 53). Todavia, a contextualização está *para além* da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade com perspectiva unicamente instrumental. Ausente de contextualização tais perspectivas de abordagem são insuficientes no processo de formação do sujeito com consciência crítica e política do seu processo de vida real na sociedade do mundo globalizado. Portanto, a

perspectiva transformadora exige o conhecimento dos conceitos de contextualização, interdisciplinaridade, suas idiosincrasias e suas imbricadas relações.

A perspectiva de compreensão e transformação da realidade social não exige inevitavelmente projetos de grupos ou equipes, considerados como interdisciplinares. Este processo demanda a ação epistemológica da contextualização na apreensão das complexas da ciência e da tecnologia com o processo de vida real da sociedade do mundo globalizado, que pode ser “executado” perfeitamente por um professor ou autor de livro didático de ciências. O importante é a abordagem que promove o deslocamento do conhecimento científico, disciplinar ou interdisciplinar, no contexto social, político e econômico do mundo globalizado, bem como torna o processo de construção do conhecimento pessoalmente significativo na formação do sujeito consciente das forças que atuam no processo de produção e apropriação do conhecimento, cujo objetivo é a valorização do capital sobre os valores humanos.

É a contextualização que circunscreve a perspectiva de abordagem interdisciplinar no processo que aproxima o conhecimento científico da realidade social. Ela pode ou não demandar a interdisciplinaridade, visto que o objetivo não é unicamente a síntese conceitual ou o ensino *para a* ciência. A abordagem contextualizada está mais associada à transdisciplinaridade que propriamente à interdisciplinaridade. E, ainda, a transdisciplinaridade não é um “nível” superior da interdisciplinaridade, ela é uma atitude que demanda a contextualização do conhecimento científico, seja ele disciplinar ou interdisciplinar.

A ação epistemológica da contextualização associada à perspectiva instrumental da transdisciplinaridade não perpassa inevitavelmente pelo interdisciplinar. Tal associação objetiva necessariamente a compreensão do processo real de construção histórica e social do conhecimento científico e tecnológico. Neste sentido, a contextualização está mais próxima das ciências humanas e sociais que propriamente da interdisciplinaridade dos conteúdos científicos específicos e técnicos, que “não tem sabedoria”, isto é, a abordagem está *para além* da divisão arbitrária das disciplinas das ciências da natureza e suas tecnologias.

Reconhecemos a importância de futuras pesquisas que possam analisar a possibilidade da síntese curricular, pautada na investigação dos conceitos científicos que apresentam maior relevância ao processo de construção do conhecimento escolar. Conceitos e *elementos propícios* à compreensão da natureza do conhecimento científico e suas complexas relações com a realidade política e econômica da sociedade do mundo globalizado e tecnológico. A quantidade excessiva de conteúdo do currículo escolar de ciências contribui apenas com o método descritivo do conhecimento pronto e acabado do paradigma positivista em educação, cuja abordagem está em função do ensino *para a* ciência e não *por meio* da ciência. Portanto, se “o problema geral das diversas epistemologias tradicionais é o postulado do conhecimento como estado ou fato e não como processo” (Piaget, 1973, p. 7-8), faz-se necessário uma análise profunda dos saberes científicos escolares que sejam propícios à produção do conhecimento como processo e, ao mesmo tempo, como força material no processo de compreensão e transformação da realidade social.

E quanto ao conhecimento científico poderoso, que é estabilidade e direito dos alunos? Selecionar conteúdos propícios à abordagem contextualizada significa a valorização do conhecimento que pode se tornar poderoso. Trata-se de um conhecimento que se manifesta primeiramente no campo teórico e epistemológico, secundária e concomitantemente nas suas complexas relações com a materialidade histórica e social. O processo de transposição do conhecimento poderoso no contexto histórico, social e político se manifesta na ação, na capacidade de analisar, refletir, questionar e de julgar criticamente e politicamente. Portanto, o conhecimento poderoso é o conhecimento contextualizado.

REFERÊNCIAS

Antiseri, D. (1976). *Fundamentos del trabajo interdisciplinar*. La Coruña, España: Adara.

Cassiano, K. F. D. (2017). *A trajetória discursiva das diretrizes internacionais e brasileiras para a educação ambiental: emergência, influências e princípios estilísticos do discurso dos organismos multilaterais*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Recuperado de <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8140>

Etges, N. J. (2011). Ciência, interdisciplinaridade e educação. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.

- Fazenda, I. C. (2013). Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In I. C. Fazenda (Org.). *Práticas interdisciplinares na escola*. (13a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia. Saberes necessário à prática educativa*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Follari, R. (2011a). Interdisciplina e dialética: sobre um mal-entendido. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Follari, R. (2011b). Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Frigotto, G. A. (2011). Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Gonçalves, C. W. P. (1989). *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo, SP: Contexto.
- Heller, A. (1972). *O cotidiano e a história*. (2a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Jantsch, A. P., & Bianchetti, L. (2011). Interdisciplinaridade: Para além da filosofia do sujeito. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Klein, J. T. (2014). Discourses of transdisciplinarity: Looking Back to the Future. *Futures*, 63, 68-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.008>
- Leite, M. B. (2020). *Abordagem contextualizada e interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos de química aprovados pelo PNL D/2008/2012/2015/2018*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Recuperado de <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10807>
- Lenoir, Y. (2005). Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. *Revista E-Curriculum*, PUCSP, São Paulo, 1(1). Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3109/2049>
- Loureiro, C. F. B. (2012). *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo, SP: Cortez.
- Marx, K., & Engels, F. (1986). *A ideologia alemã*. São Paulo, SP: Hucitec.
- Lutfi, M. (1992). *Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. (2a ed.). Ijuí, RS: Unijuí.
- Machado, N. J. (2005). Interdisciplinaridade e contextualização. In Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica*. Brasília, DF: Inep/MEC, 41-53. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3944781/mod_resource/content/2/interdisciplinaridade%2B-%2BTexto%2BNilson%2BJos%C3%A9%2B%281%29.pdf
- Miller, R. (1982). Varieties of interdisciplinary approaches in the social sciences. *Issues in Integrative Studies*, 1(1), 1-37. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10323/3997>
- Morin, E. (2014). *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil.
- Mourão, R. R. F. (2005). Hiroshima e Nagasaki: razões para experimentar a nova arma. *Scientiae Studia*, São Paulo, 3(4), 683-710. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662005000400011>
- Mueller, R. R., Bianchetti, L., & Jantsch, A. P. (2011). Interdisciplinaridade, pesquisa e formação de trabalhadores: as interações entre o mundo do trabalho e da educação. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.

- Nikitina S. (2006). Three strategies for interdisciplinary teaching: contextualizing, conceptualizing, and problem-centring. *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 251–271.
<https://doi.org/10.1080/00220270500422632>
- Petrucci-Rosa, M. I. (2018). *Currículo de Ensino Médio e conhecimento escolar: das políticas às histórias de vida*. Curitiba, PR: CRV.
- Piaget. J. (1973). *Psicologia & Epistemologia: por uma teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro, RJ: Forence-Universitária.
- Russell, A. W., Wickson, F., & Carew, A. L. (2008). Transdisciplinarity: context, contradictions and capacity. *Futures*, 40(5), 460-472. <http://doi.org/10.1016/j.futures.2007.10.005>
- Santomé, J. T. (1998). *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre, RS. Artmed.
- Severino, A. J. (2011). O uno e o múltiplo: o sentido antropológico do interdisciplinar. In A. P. Jantsch, & L. Bianchetti (Orgs.). *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. (9a ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educação & Sociedade*, Campinas, 28(101), 1287-1302.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302007000400002>
- Young, M. (2013). Superando a crise na teoria do currículo: uma abordagem baseada no conhecimento. Artigo publicado originalmente na revista *J. Curriculum Studies*, 45(2), 101-118.
<http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v3i2.238>
- Wartha E. J., Silva E. L., & Bejarano N. R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química nova na escola*, 35(2), 84-91. Recuperado de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf

Recebido em: 28.11.2020

Aceito em: 10.06.2021