

Contribuições Contemporâneas para as Discussões Curriculares em Educação Matemática: a teoria crítica pós-moderna

MARCIO ANTONIO DA SILVA

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
marcio.silva@ufms.br

Resumo. Este artigo apresenta diferentes perspectivas sobre currículo, incluindo uma abordagem teórica curricular híbrida entre concepções críticas e pós-modernas. Os principais objetivos são: (i) fomentar as discussões curriculares nas pesquisas em Educação Matemática; (ii) fornecer subsídios para seleção e organização de temas matemáticos no ensino médio. Para tanto, apresentamos oito critérios que expressam uma tentativa de iniciar a discussão sobre os currículos de Matemática no ensino médio brasileiro. Além disso, propomos a *práxis da incerteza* como uma alternativa teórico-metodológica para as pesquisas sobre currículos de Matemática.

Abstract. This paper presents different perspectives on curriculum, and proposes a hybrid approach between theoretical curriculum conceptions and postmodern criticism. The main objectives are: (i) fostering discussions on curriculum in research in mathematics education, (ii) provide information for the selection and organization of topics in high school mathematics. For that, we present eight criteria that express an attempt to initiate discussion about the math curriculum in high school Brazilian. Furthermore, we propose the *praxis of uncertainty* as an alternative to researches on mathematics curricula.

Palavras-chave: Educação Matemática, Currículo, Teorias Críticas, Teorias Pós-Modernas, Práxis da Incerteza
Keywords: Mathematics Education, Curriculum, Critical Theories, Postmodern Theories, Praxis of Uncertainty

Introdução

Este artigo apresenta abordagens teóricas curriculares contemporâneas, as quais são amplamente debatidas na área educacional. No entanto, não observamos a mesma proporção de pesquisas quando olhamos as realizadas em Educação Matemática, principalmente no Brasil, o que, em parte, justifica a importância deste trabalho, já que pretendemos justamente trazer contribuições das teorias curriculares para a pesquisa em Educação Matemática.

Em Silva (2009) construímos um ensaio teórico no qual as teorias curriculares tornaram-se protagonistas no processo de construção de critérios para seleção e organização de conteúdos matemáticos no ensino médio. Neste artigo, retomamos as discussões teóricas iniciadas nessa tese de doutorado, ampliando o debate com alguns estudos realizados posteriormente.

Na pesquisa citada no parágrafo anterior, essencialmente duas teorias curriculares forneceram subsídios para a construção dos nossos critérios: a *crítica* e a *pós-moderna*.

Embora, como veremos mais adiante, Silva (1999) marque fronteiras bem delimitadas entre essas duas teorias, defendemos, em Silva (2009), a construção de uma teoria híbrida, constituída de contribuições das escolas críticas e pós-críticas (notadamente a pós-moderna),

principalmente para atingir o objetivo que pretendíamos: construir critérios para escolha e organização de conteúdos matemáticos para o ensino médio brasileiro.

Em 2012, foi publicado um artigo no periódico *Educational Studies in Mathematics* (STINSON; BULLOCK, 2012) que vem ao encontro do que defendemos: os autores sugerem a teoria crítica pós-moderna como uma “teoria híbrida que oferece uma práxis de incerteza para reconceituar e realizar pesquisa em educação matemática” (tradução nossa, p. 41).

Detalharemos o que seria essa teoria mais adiante.

Aproximações da ideia de currículo

A definição de *currículo* está ligada às concepções de escola e educação de quem as define, portanto é uma tarefa que implica posicionamento daquele que pretende delimitar esse campo.

Optamos por apresentar o que entendemos por currículo e, conseqüentemente, o que não entendemos por currículo. Iniciamos com uma tentativa de delimitação do tema, feita por Tomaz Tadeu da Silva:

A questão central que serve de pano de fundo para qualquer teoria do currículo é a de saber qual conhecimento deve ser ensinado. De uma forma mais sintética a questão central é: o quê? [...] o que eles ou elas devem saber? Qual conhecimento ou saber é considerado importante ou válido ou essencial para merecer ser considerado parte do currículo? (SILVA, 1999, p. 14-15).

Evidentemente, as escolhas sobre quais conhecimentos devem ser ensinados passam por discussões mais amplas e fundamentais: quem queremos formar? Para quê? Quais os propósitos da escola?

E, mais especificamente sobre o papel da Matemática na educação básica, poderíamos ainda perguntar: por que ensinar Matemática na educação básica? Qual a contribuição que o ensino da Matemática pode trazer para a formação das nossas crianças e dos nossos jovens?

Para responder essas e outras questões forma-se um verdadeiro campo de batalha invisível (às vezes visível!), no qual legisladores, educadores, professores, órgãos de fomento nacionais e internacionais, estudantes, pais de estudantes e a sociedade em geral defendem seus pontos de vista e seus ideais.

Portanto, um currículo jamais é neutro. Sejam lá quais forem os conteúdos, os temas, os projetos contemplados em determinada etapa da escolaridade, todos refletem uma demanda específica de algum setor da sociedade, em algum momento histórico.

A origem do ensino de Matemática na educação básica brasileira, por exemplo, está ligada à defesa militar da Colônia pela Coroa Portuguesa, fazendo com que a mesma instituísse a *Aula de Artilharia e Fortificações*, em 1699 (VALENTE, 2008).

Passados mais de três séculos, essa “mentalidade bélica” permanece como pano de fundo de vários assuntos matemáticos abordados em sala de aula (MIGUEL, 2006).

O processo curricular envolve uma gama de possibilidades de pesquisa, já que possui várias especificidades.

A figura apresentada a seguir (SACRISTÁN; PÉREZ-GÓMES, 1998, p. 139) ilustra a riqueza desse processo, envolvendo, desde a prescrição e regulamentação, no âmbito de decisões políticas e administrativas, até o currículo avaliado como prática de controle, principalmente externo, como no caso das inúmeras avaliações de desempenho realizadas nos âmbitos federal, estaduais e municipais:



Figura 1 – O currículo como processo

Entendemos que essa ilustração possui mais fins didáticos do que a intenção de retratar a realidade, já que as cinco fases ou etapas presentes nesse esquema estão imbricadas.

Para compreendermos essa imbricação, basta tomarmos aleatoriamente um dos elementos constituintes desse processo: o currículo em ação, por exemplo. O plano elaborado pelos professores, bem como as tarefas realizadas são grandemente influenciados pelas prescrições governamentais (como orientações ou parâmetros curriculares), pelos materiais didáticos (como livros, materiais manipuláveis, entre outros), pelo projeto pedagógico da própria escola na qual o professor trabalha e, ao mesmo tempo, é planejado tendo em vista as avaliações internas e externas.

Nenhum desses cinco componentes do processo é estanque. Cada um deles é construído tomando-se os outros como referência, num ciclo que não tem início ou fim.

Diversidade teórica

Há diversas abordagens históricas para compreendermos as mudanças ocorridas na concepção de currículo. Talvez a mais simples seja a divisão em três “fases”: as teorias tradicionais; as teorias críticas e as teorias pós-críticas. Apresentaremos, a partir daqui, uma síntese dessas três perspectivas.

A publicação da obra *The curriculum*, em 1918, por John Franklin Bobbitt, representou um marco expressivo das intenções e concepções da *teoria tradicional*. No contexto da grande evolução do processo de industrialização, bem como no grande movimento imigratório que massificou a escolarização estadunidense no início do século passado, o modelo de Bobbitt foi pautado na eficiência, por intermédio do estabelecimento de objetivos bem definidos e de um planejamento inflexível (SILVA, 1999).

Outro grande representante dessa tendência curricular foi Ralph Tyler com sua obra seminal, intitulada *Princípios básicos de currículo e ensino*, publicada em 1949.

Tyler enuncia quatro questões que expressam e simbolizam uma estrutura caracterizada como linear, de causa-efeito:

1. Que objetivos educacionais deve a escola procurar atingir?
 2. Que experiências educacionais podem ser oferecidas que tenham probabilidade de alcançar esses propósitos?
 3. Como organizar eficientemente essas experiências educacionais?
 4. Como podemos ter certeza de que esses objetivos estão sendo alcançados?
- (TYLER, 1979, p. 1).

Para Doll Jr. (1997), a ênfase da ideia de Tyler sobre Currículo está na escolha dos objetivos. “De fato, Tyler afirma que a seleção de objetivos não só é o primeiro ato que deve

ser realizado no planejamento do currículo, como é também a chave de todo o processo” (Idem, *Ibidem*, p. 69).

A obra de Tyler se distingue do trabalho de Bobbitt pelo fato do primeiro ter sido influenciado grandemente pelas ideias progressistas que emergiram justamente no intervalo de tempo entre a publicação da obra desses dois autores.

Essa espécie de eficientismo com doses de progressivismo, influenciada, sobretudo, pelo pensamento de Dewey, se impôs no cenário curricular, sem maiores críticas, pelas duas décadas seguintes, tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos (LOPES; MACEDO, 2011).

A neutralidade que imperava na teoria curricular tradicional passa a ser intensamente questionada na década de 1970, resultado dos importantes movimentos sociais e culturais que marcaram a década anterior em vários países, originando as *teorias críticas* (SILVA, 1999).

Vários autores construíram argumentos poderosos contestando o currículo vigente. Várias obras publicadas na década de 1970, como *Ideologia e currículo*, de Michael Apple; *A reprodução*, de Pierre Bourdieu e Jean Claude Passeron; *Conhecimento e controle: novas direções para a Sociologia da Educação*, organizado por Michael Young e *A pedagogia do oprimido*, de Paulo Freire são exemplos de uma grande virada no pensamento sobre currículos ocorrida naquela época e, em comum, procuraram questionar o conhecimento oficial ensinado, mostrando que o mesmo servia para reproduzir os saberes que contribuíam para a manutenção das classes sociais existentes, legitimando algumas, em detrimento de outros conhecimentos reconhecidamente importantes por outras classes sociais, mas que eram ignorados pela escola.

A perspectiva de não neutralidade do currículo vem à tona, mostrando o que há por detrás das propostas curriculares, ou, na expressão definida por Philip Jackson e reformulada por Apple, o *currículo oculto* no qual se encobrem as relações de poder e os conhecimentos próprios de alguns grupos (LOPES; MACEDO, 2011), geralmente os detentores do poder político, social ou econômico.

Em outras palavras, quem detinha o poder definia quais seriam os conhecimentos e os valores universalmente aceitos. Esses conhecimentos e valores eram de interesse de quem possuía esse poder e visavam justamente a conservação desse poder por quem o detinha.

A teoria pós-crítica surge, não tanto como um questionamento sobre a teoria anterior (crítica), como ocorreu na transição da tradicional para a crítica, mas pelas contribuições advindas dos estudos pós-estruturais do currículo que originalmente aparecem na década de 1970, mas somente na década seguinte ganham força.

No Brasil essa perspectiva pós-estruturalista é abordada apenas a partir da década de 1990, sobretudo pelos trabalhos produzidos por Tomaz Tadeu da Silva (LOPES; MACEDO, 2011).

Identidade, subjetividade e significação são três palavras-chave dentro da teoria pós-crítica do currículo. Podemos afirmar que as grandes contribuições dessa teoria estão ligadas à compreensão de que o currículo só existe a partir do significado que cada um atribui a ele. Assim como a identidade e a diferença só existem a partir da existência do *outro*, o currículo só pode ser compreendido a partir dos significados que são atribuídos a ele.

Evidentemente esse processo é subjetivo e completamente distinto do cientificismo objetivo de Bobbitt ou de Tyler.

O reconhecimento das diferenças e, sobretudo, a valorização dos significados atribuídos por diferentes pessoas e/ou grupos tornam-se protagonistas no processo de construção e implementação curricular. Aliás, por essa perspectiva, construção e implementação são processos imbricados.

Tomaz Tadeu da Silva construiu um quadro que traz palavras-chave relacionadas às três escolas curriculares teóricas mencionadas até aqui e que facilita a compreensão das principais diferenças e similaridades entre elas:

Teorias Tradicionais	Teorias Críticas	Teorias Pós-Críticas
Ensino	Ideologia	Identidade, alteridade, diferença Subjetividade Significação e discurso Saber-poder Representação Cultura Gênero, raça, etnia, sexualidade Multiculturalismo
Aprendizagem	Reprodução cultural e social	
Avaliação	Poder	
Metodologia	Classe social	
Didática	Capitalismo	
Organização	Relações sociais de produção	
Planejamento	Conscientização	
Eficiência	Emancipação e libertação	
Objetivos	Currículo oculto	
	Resistência	

Quadro 1 – Palavras-chave de algumas teorias curriculares

A contribuição que trataremos neste artigo está relacionada à teoria formada por aspectos organizacionais e seletivos de conteúdos matemáticos para o ensino médio brasileiro que levem em conta tanto as teorias críticas, quanto as pós-críticas.

Detalharemos melhor esses aspectos nos próximos tópicos.

A seguir, apresentamos características dos elementos que influenciaram a construção do nosso quadro teórico.

As teorias críticas

A Educação Crítica (EC) nasce inspirada nos ideais de sociedade de Karl Marx, fortalecidos na criação da Escola de Frankfurt, na década de 1920, quando vários filósofos discutiam as ideias marxistas aplicadas à educação.

No entanto, como já vimos, essas ideias ganham força, no campo curricular, somente na década de 1970, com a publicação de várias obras.

Embora os pesquisadores que publicaram trabalhos nessa época tenham perspectivas distintas, podemos inferir sobre características comuns dessa escola, como Lopes e Macedo (2011) sugerem:

Perspectiva crítica de currículo é uma denominação genérica para um conjunto de autores, com bases teóricas bastante distintas, que se aproximam entre si pela forma como conectam o conhecimento com os interesses humanos, a hierarquia de classes e a distribuição de poder na sociedade, e a ideologia. [...] A perspectiva crítica de forma muito mais contundente problematiza o que se entende por conhecimento e lança as bases para que seja questionado o que conta como conhecimento escolar (p. 76-77).

Um educador que ilustra esses aspectos centrais da EC é Paulo Freire. Freire (1996) cita o papel do professor, neste contexto crítico, como sendo um esforço de produzir significado àquilo que se ensina, não como transmissor de conhecimentos, mas respeitando e ouvindo o aluno para que o mesmo produza seu conhecimento a partir de todas as suas experiências pessoais e vivenciais. Por outro lado, não em uma hierarquia vertical, o aluno também deve ter o empenho de envolver-se neste processo de aprendizagem, trazendo seus conhecimentos e relacionando-os a outros, em um movimento de interdependência com o professor.

A palavra “crítico”, utilizada por Freire, está longe de representar ideia de julgamento, censura ou desaprovação, mas sim muito mais próxima ao significado de examinar, avaliar, distinguir o que realmente seria fundamental como conhecimento em nossa ou em qualquer outra sociedade, levando em conta a época na qual vivemos, o caminho que percorremos e o que pretendemos para o futuro.

Da mesma forma que a Educação Crítica pode estabelecer uma nova visão do processo de ensino-aprendizagem e das relações e papéis de professores e alunos nesta ação, também

podemos utilizar essa corrente de pensamento para buscar reflexões específicas quando o assunto é o currículo de Matemática.

Skovsmose (2001b) propõe questões para a discussão do que seria um currículo crítico de Matemática:

(1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na Educação Matemática? (2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto? (3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na Matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento? (4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderia ter o assunto? Essa questão não se remete primariamente às aplicações possíveis, mas à função implícita em uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação a suas próprias capacidades etc. (5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (p. 19).

Sobre a *aplicabilidade do conteúdo*, compreendemos a necessidade de saber por “quem” ou “onde” um assunto é usado, porém a questão chave seria “como ele é aplicado?”, não em termos de fins do assunto, mas buscando compreender se esta aplicação justifica seu ensino.

Ao pensarmos na questão “como ele é aplicado?”, estamos interessados em uma dimensão da aplicação pouco explorada por Skovsmose, é claro que propositadamente, já que sua preocupação fundamental é a aplicabilidade para uma reflexão social do papel da Matemática. Porém, não podemos deixar de lado a aplicabilidade da Matemática na própria Matemática.

Longe de uma posição platônica de conceber a Matemática como um mundo ideal, impossível de articular-se com o mundo “real”, pensamos que é importante ao aluno e ao professor estabelecerem um diálogo matemático que convença pela própria argumentação matemática.

Sobre o segundo grupo de questões propostas por Skovsmose, denominada por ele *interesses por detrás do assunto*, fica evidente o posicionamento harmônico do autor com outros, já mencionados neste artigo, que compartilham as ideias das teorias críticas.

Skovsmose chega e definir sua tese do currículo, que expressa fortemente a tendência observada no campo curricular da década de 1970: “Os princípios fundamentais da estruturação do currículo são derivados delas ou estão de acordo com as relações de poder dominantes na sociedade” (2001a, p. 31).

Sobre os *pressupostos e a compreensão dos problemas e necessidades que suscitaram o surgimento de determinados assuntos*, compreendemos que seja necessário, ao elaborar e implementar um currículo, que seja feito um estudo histórico analítico que leve em conta, entre outras coisas, o contexto social, político e econômico da criação e do desenvolvimento de determinado tema matemático.

Já em relação às *funções do assunto*, não entendemos que sejam simplesmente as aplicações possíveis, mas seu impacto social de aplicabilidade, ou seja, quais as consequências do seu uso.

Interessante notar que algumas ciências como a Biologia já produziram reflexões a respeito, inclusive criando o termo bioética, que é o estudo dos problemas e implicações morais despertados pelas pesquisas científicas em biologia e medicina¹.

Skovsmose (2007) não faz considerações explícitas quanto à ética, porém utiliza a expressão “*má-fé*” que significaria não reconhecer que a Matemática é posta em ação, considerando-a como sendo de “*mãos limpas*” (p. 171). Para exemplificar esse conceito, o autor cita a “*má-fé*” do matemático inglês Godfrey Harold Hardy (1877 – 1947), evidenciada pelo fato de ignorar a relevância de seus estudos, e da Matemática como um todo, nos campos tecnológicos, sociais, políticos e econômicos:

Nunca fiz nada de “*útil*”. Nenhuma descoberta minha fez ou tem probabilidade de fazer, direta ou indiretamente, para o bem ou para o mal, a menor diferença para o conforto da vida neste mundo. Ajudei a formar outros matemáticos, mas matemáticos iguais a mim, e o trabalho deles, na medida em que eu os auxiliei, foi tão inútil quanto o meu. A julgar por todos os critérios práticos, o valor da minha vida na Matemática é nulo; e fora da Matemática é bem reduzido, de qualquer maneira. Tenho apenas uma chance de escapar a um veredito de nulidade completa, caso julguem que criei algo que vale a pena criar. Que criei algo é inegável; a questão é o valor da minha criação (HARDY, p. 140, 2000).

Parece que Hardy é um bom exemplo do que seria considerar a Matemática como sendo de “*mãos limpas*”, ou seja, a concepção de neutralidade dessa ciência.

Sobre as *limitações do assunto*, levanta-se a necessidade de analisar e avaliar criticamente os conteúdos propostos atualmente e perguntar, como Skovsmose (2001a): “em quais áreas e em relação a quais questões esse assunto não tem qualquer relevância?” (p. 19). Entretanto, podemos ampliar a dupla possibilidade de classificar um conteúdo como não

¹ Dicionário Houaiss, 2009, Editora Objetiva.

tendo ou tendo relevância para a construção de um matiz de possibilidades, verificando a aplicabilidade e a significância de um assunto para alunos do Ensino Médio.

Defendemos que a justificativa do ensino de determinados tópicos da Matemática, apenas por sua aplicabilidade, produz diferentes significados para diferentes pessoas.

Cada profissão, por exemplo, tem suas necessidades específicas e parece-nos que essas necessidades são atendidas no Ensino Superior ou Técnico, voltado diretamente à formação específica para exercício do trabalho.

Sabemos que Skovsmose não se refere a esse tipo de relevância profissional, mas constatamos que algumas aplicações ingênuas são lançadas como possíveis justificativas para um currículo crítico, mesmo visando a uma formação geral para a futura preparação ao trabalho.

A partir de equívocos como este, são construídas orientações curriculares, como as do ensino médio, que parecem quase que unicamente ter por objetivo a preparação para o mercado de trabalho globalizado (LOPES, 2008).

Essas teorias, inspiradas nas ideias críticas de currículos, também nos influenciaram e nos encorajaram a propor critérios de seleção e organização de conteúdos matemáticos no ensino médio. Contudo, encontraríamos enorme dificuldade para construir tais critérios se os nossos aportes teóricos fossem originados exclusivamente das teorias críticas, pois atribuímos a ela um caráter extremamente pragmático.

Sentimos falta da valorização do conhecimento matemático historicamente construído, da Matemática pela Matemática, e precisávamos de uma teoria que desse suporte aos nossos anseios. Encontramos essa sustentação nas teorias pós-críticas e, mais especificamente, no conceito de currículo pós-moderno.

O currículo pós-moderno

O movimento cultural e científico conhecido como Pós-modernismo surge como um turbilhão de transformações nas ideias científicas existentes até então, provocando uma nova revolução no pensamento do ser humano e, conseqüentemente, nos meios educacionais e curriculares.

A ideia de "pós-modernismo" surgiu pela primeira vez no mundo hispânico, na década de 1930, uma geração antes de seu aparecimento na Inglaterra ou nos EUA.

Perry Anderson, conhecido pelos seus estudos dos fenômenos culturais e políticos contemporâneos, em "As Origens da Pós-Modernidade" (1999), conta que foi um amigo de Unamuno e Ortega, Frederico de Onís, que imprimiu o termo pela primeira vez, embora

descrevendo um refluxo conservador dentro do próprio modernismo. Mas coube ao filósofo francês Jean-François Lyotard, com a publicação "A Condição Pós-Moderna" (1979), a expansão do uso do conceito.

Em sua origem, pós-modernismo significava a perda da historicidade e o fim da "grande narrativa" - o que, no campo estético, significou o fim de uma tradição de mudança e ruptura, o desaparecimento da fronteira entre *alta cultura* e *cultura de massa* e a prática da apropriação e da citação de obras do passado.

A perspectiva pós-moderna questiona o pressuposto de uma consciência unitária, autocentrada e, portanto, construída sobre utopias, universalismos, narrativas mestras, que se consubstanciaram a partir do Iluminismo. Nesta mesma linha, questiona tanto as posições teórico-metodológicas positivistas como as marxistas.

Na área educacional, o currículo na perspectiva humanista, na tecnicista e toda tentativa de currículo emancipatório das pedagogias críticas são questionados. (SILVA, 2006, p. 4825).

Segundo Doll Jr. (1997), o conceito de caos é uma ótima analogia para compreender as diferenças dos paradigmas pré-moderno, moderno e pós-moderno. Considera que, atualmente, ainda estamos imbuídos do pensamento modernista e, portanto, a visão de caos como contrário de ordem, caracteriza esse tipo de conceito, assim como todas as antíteses possíveis – bem/mal, certo/errado, possível/impossível – ignorando todo um espectro possível de possibilidades entre estes extremos.

Já à luz de uma perspectiva pré-moderna, o caos representa a matéria-prima a partir da qual foi constituída a ordem, como uma transição natural, a necessidade dessa transformação possibilita a interdependência entre caos e ordem, deixando claro que a primeira representa o início e a última o fim.

Para o currículo, essa concepção foi amplamente utilizada pelo movimento conhecido como progressista ou liberal, no qual se acreditava que, um ambiente rico, ainda que confuso, permitiria e até provocaria a emergência da criatividade.

Na Matemática, a transição do modernismo para o pós-modernismo foi um movimento caracterizado pela passagem de um cenário alicerçado em certezas e formalizações irrepreensíveis para outro, caracterizado pelas incertezas e pelos paradoxos, como uma repetição histórica dos contrassensos enunciados por gregos como Zenão de Eléia.

Um dos primeiros matemáticos a evidenciar esses disparates foi Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (1845 – 1918). Nascido em São Petesburgo, foi um dos responsáveis pela formalização da moderna Teoria dos Conjuntos. A partir destas formalizações, constatou-

se que seria possível enunciar paradoxos que originaram interessantes metáforas para representá-los, como a formulada a seguir: “em uma aldeia existe um barbeiro que afirma que barbeia todas e somente as pessoas da aldeia que não barbeiam a si mesmas. Quem barbeia tal barbeiro?”.

Como se não bastasse a perplexidade frente a estas questões, Kurt Gödel (1906 – 1978), um matemático austríaco, naturalizado estadunidense, enuncia o que ficou conhecido historicamente como *Teorema da Incompletude*, em 1931.

Gödel provou que todo sistema axiomático é necessariamente incompleto, isto é, incapaz de permitir as provas de todas as verdades da área em estudo, ou seja, provou que em qualquer sistema formal consistente da Aritmética existem sempre proposições cuja veracidade ou falsidade não podem ser provadas a partir dos axiomas do sistema.

Para termos uma ideia da revolução provocada pela “descoberta” de Gödel, basta que nos coloquemos na posição de um eminente matemático que, em 1931, após trabalhar durante anos na tentativa de demonstrar alguma hipótese conhecida na época, como, por exemplo, a *Conjectura de Goldbach*², descobre que o problema já não era simplesmente demonstrar a validade ou não desta afirmação, mas sim saber se era possível demonstrá-la. Esse exemplo é brilhantemente descrito na obra ficcional de Doxiadis (2001).

O caos agora é visto de outra maneira, como interação contínua entre a ordem e a massa primal, na qual a criatividade encontra ambiente propício para ocorrer, “entre a imaginação livre e a habilidade disciplinada” (DOLL JR., 1997, p. 105).

E o currículo nessa perspectiva pós-moderna? O filósofo e pedagogo estadunidense John Dewey (1859 - 1952), embora tenha vivenciado a efervescência do movimento modernista, pensava para além do seu tempo, refletindo, na sua obra, muitas características e reflexões que vieram à tona com o pós-modernismo.

No que se refere ao currículo, Dewey considerava uma nova maneira de expressar a estrutura curricular, não mais por meio de padrões estanques, sem movimento, com início, meio e fim pré e bem definidos, mas sim como um processo, com movimento próprio e sua dinâmica de transformação contínua: “o pensamento em si é um processo [...] ele está em contínua mudança enquanto a pessoa pensa” (DEWEY, 1933 apud DOLL JR., 1997, p.153).

Integrante e uma das maiores expressões do movimento educacional filosófico conhecido como “Educação Progressista”, Dewey, ao contrário dos outros membros dessa corrente de pensamento, não via o processo como separado do produto, muito menos como

² “qualquer número par maior que dois pode ser escrito como soma de dois números primos”.

superior a ele. Desta forma, destacava a importância do pensamento reflexivo e da reflexão como sendo um veículo pelo qual ocorre a transformação.

Alfred North Whitehead (1861 - 1947) foi um filósofo e matemático britânico citado por Doll Jr. como um pensador profundamente imbuído do espírito pós-modernista.

As contribuições de Whitehead para o Currículo são imensas e pouco exploradas, senão algumas citações amplamente divulgadas que caricaturaram suas ideias, como:

“Não ensine assuntos demais [...] Aquilo que você ensinar, ensine cuidadosamente [...] Faça com que as ideias introduzidas na educação de uma criança sejam poucas e importantes, e faça com que elas sejam lançadas em todas as combinações possíveis” (WHITEHEAD, 1929 apud DOLL JR., 1997, p. 158).

No entanto, dentre as grandes contribuições oferecidas por ele, neste trabalho ressaltaremos a verdadeira paixão de Whitehead pela compreensão e ponderação sobre a realidade.

Ao contrário de Newton e suas leis que mediam, calculavam e quantificavam forças, distâncias e outras grandezas de um Universo constituído *a priori*, Whitehead interessava-se pelas relações entre as partes constituintes desse Universo e as contínuas mudanças que caracterizavam esse processo.

A realidade não é um fenômeno que podemos “congelar” e estudá-lo como instantes divisíveis, mas sim como uma experiência contínua que deve ser vivenciada por intermédio do maior número de combinações possíveis de ideias, produzindo vários significados.

No quadro apresentado a seguir, resumimos as principais características de um “Currículo Pós-moderno” quando comparado às concepções de Tyler e Bobbitt, marcas do modernismo:

Modernismo	Pós-Modernismo
Fins são externos ao processo.	Fins surgem do próprio processo.
Ênfase na descoberta, não na criação.	Ênfase na criatividade, não na descoberta.
Ordenamento linear: objetivos preestabelecidos, seleção e direcionamento de experiências, avaliação.	Disposição em rede: objetivos, seleção e direcionamento de experiências são hipóteses que deverão ser reconstruídas e negociadas durante o processo. A avaliação direciona esta reconstrução e negociação.
Distinção entre objetivos educacionais e objetivos curriculares.	Os objetivos educacionais e curriculares são sintonizados e direcionados para a comunidade na qual serão aplicados.
O conhecimento é transmitido, transferido.	O conhecimento é transformado.

Quadro 2 – Principais características do currículo no modernismo e no pós-modernismo

Doll Jr. (1997) propõe critérios para um currículo destinado a promover uma visão pós-moderna:

Que critérios poderíamos usar para avaliar a qualidade de um currículo pós-moderno – um currículo gerado, não pré-definido, indeterminado, mas limitado, explorando o “fascinante reino imaginativo da risada de Deus”, e constituído por uma rede sempre crescente de “universidades locais”? Eu sugiro que os quatro Rs de Riqueza, Recursão, Relações e Rigor poderiam servir para este propósito. (grifo nosso, p. 192).

Esses quatro Rs se contrapõem aos três Rs de *reading* (leitura), *writing* (escrita) e *arithmetic* (Aritmética) que marcaram o currículo nos Estados Unidos notadamente influenciado pelo processo de industrialização decorrente da segunda onda da Revolução Industrial, dominadas pelo modelo fordista e o taylorismo.

A teoria crítica pós-moderna

O que propusemos em Silva (2009) foi uma reflexão sobre os quatro Rs de Doll Jr. aplicados à Educação Matemática, tomando-os como fundamentos iniciais para análise de conteúdos de Matemática para o ensino médio. Além disso, também nos inspiramos nas teorias críticas para construirmos outros quatro Rs – Reflexão, Realidade, Responsabilidade e Resignificação – ampliando os quatro formulados por Doll Jr.

À época da escrita da tese, optamos por não aprofundar as implicações teóricas de enumerar critérios que envolvessem perspectivas aparentemente tão distintas, como a crítica e a pós-moderna. Em 2012, David Stinson e Erika Bullock, pesquisadores da Universidade do Estado da Georgia (EUA) publicaram, no periódico *Educational Studies in Mathematics*, um artigo no qual defendiam a construção de uma *teoria híbrida*, com aspectos tanto das teorias críticas quanto das pós-modernas.

Esses autores exemplificam como as duas teorias, citadas anteriormente, lidam com alguns temas protagonistas das teorias curriculares contemporâneas.

Marginalização e resistência, por exemplo, são temas que despertam interesse tanto a teóricos críticos quanto pós-modernos. No entanto, os significados desses termos são distintos para os dois grupos:

(i) as teorias críticas vislumbram um embate entre uma Matemática dominante, que impõe o controle das regras do “jogo” e estabelece quem pode acessá-la, e uma Matemática

crítica, que tenta desmascarar essa relação de poder entre opressores (a classe dominante) e oprimidos (as classes marginalizadas). Para Stinson e Bullock (2012), “infelizmente, a Matemática crítica é frequentemente reduzida a uma mera ponte que somente possibilita aos estudantes o acesso à ‘real’ Matemática dominante” (p. 48, tradução nossa).

(ii) as teorias pós-modernas questionam até a própria existência e necessidade do “jogo”. A preocupação já não é mais com a construção de projetos emancipatórios que visam à transformação social. Aliás, esses projetos são questionados por ignorarem valores que não são reconhecidos universalmente. Portanto, a marginalização é uma consequência da emancipação tão propalada pelos críticos. Sempre haverá marginalização, o que pode mudar é apenas quem são/serão os marginalizados e quem são/serão os opressores. Para os pós-modernos, cada embate entre os inúmeros grupos (e não somente dois) que defendem concepções distintas sobre a Matemática (poderíamos até chamar de diferentes “Matemáticas”) é um contínuo processo de construção e desconstrução, mergulhado em um permanente processo de significação e ressignificação de conceitos, interesses, valores e atitudes.

A concepção de *mudança* também é outro exemplo citado por Stinson e Bullock (2012) para exemplificarem as distinções entre essas duas escolas teóricas.

Para as teorias críticas parece haver uma espécie de “estado idealizado das coisas e das pessoas”, o qual pode ser obtido por intermédio de uma ação reflexiva (práxis).

Para os teóricos pós-modernos, a mudança é um processo constante, envolvendo construção e desconstrução. Bem e mal, opressor e oprimido não são distinguidos claramente como nas concepções críticas. Não faz sentido estabelecer esses binarismos. Há um matiz de possibilidades que estão em permanente mudança e, mais que isso: o matiz não é único. O que é bom para alguém pode não ser para outro. Aliás, o bom e o mau só existem porque existe “o outro”. A própria mudança produz significados distintos e incertos. A palavra-chave, por essa concepção, é *incerteza*.

Os autores propõem uma *práxis da incerteza* como uma possível abordagem híbrida dessas duas teorias. Para isso, se apóiam em Freire (1970) e definem essa práxis como sendo “um ciclo contínuo de ação e reflexão no qual desprezar a ação implica um verbalismo vazio, enquanto desprezar a reflexão implica um mero ativismo” (STINSON; BULLOCK, 2012, p. 49, tradução nossa).

A nosso ver, essa práxis da incerteza também pode representar uma forma adequada de construir pesquisas sobre currículos, considerando aspectos das ações transformadoras da perspectiva crítica em harmonia com a incerteza e a complexidade da corrente pós-moderna,

refletindo também sobre as limitações dessas teorias quando analisadas ou utilizadas isoladamente.

Os oito Rs construídos em Silva (2009) contemplam, a nosso ver, essa *práxis da incerteza*, buscando a integração de aspectos relevantes das duas teorias.

A partir daqui, analisaremos esses oito critérios, dividindo-os em dois grandes blocos, sendo o primeiro deles relacionado à seleção dos conteúdos – riqueza, reflexão, realidade e responsabilidade – e o segundo referente à organização curricular – recursão, relações, rigor e ressignificação.

Embora alguns desses apresentem tanto caráter seletivo, quanto organizacional, fizemos essa opção levando em conta as principais características de cada um.

Riqueza

Doll Jr. (1997) se refere ao seu critério “riqueza” manifestando a profundidade e, ao mesmo tempo, abertura que uma proposta curricular deve ter e as negociações feitas entre professores e alunos:

Este termo [riqueza] se refere à profundidade do currículo, a suas camadas de significado, a suas múltiplas possibilidades ou interpretações. Para que os alunos e professores transformem e sejam transformados, um currículo precisa ter a “quantidade certa” de indeterminância, anomalia, ineficiência, caos, desequilíbrio, dissipação, experiência vivida (p. 192).

O autor também menciona que a riqueza de um currículo está intimamente ligada às “problemáticas, perturbações e possibilidades” (Ibidem, p. 192-193) inerentes a ele. Parece-nos que esta posição caracteriza uma negação à ideia de currículo como uma “camisa de força” que limita as possibilidades de criação e combinação dos temas.

Apropriadamente da expressão “quantidade certa”, mencionada por Doll Jr., para nos referirmos à necessidade de estabelecer proporções apropriadas entre a Matemática Crítica e uma Matemática que não dependa exclusivamente de questões ligadas à aplicabilidade para ganhar uma importância maior.

Assim, seria recomendável dosar projetos que utilizem os conteúdos matemáticos como ferramentas de resolução de problemas ligados à realidade social, e, ao mesmo tempo, que valorizem os conteúdos puramente matemáticos, que despertem nos alunos o interesse por investigar a ciência Matemática, similarmente ao trabalho criativo dos próprios matemáticos, pautados na busca de novas construções que conduzam a novas teorias.

A dose de “indeterminância, anomalia, ineficiência, caos, desequilíbrio, dissipação, experiência vivida”, citada por Doll Jr., possui duas dimensões, a nosso ver, quando pensamos nos currículos de Matemática: uma vinculada com a aplicabilidade crítica da Matemática e outra relacionada à própria ciência de referência.

Na primeira dimensão, ligada à aplicabilidade crítica da Matemática, os conteúdos estariam a serviço da problemática envolvida para solucionar determinada questão. Portanto, não poderiam ser selecionados antes da própria determinação das situações que seriam estudadas. E mais, durante o processo de resolução, outros conteúdos poderiam ser abordados ou deixados de lado, desde que fique clara a aplicabilidade ou não dos mesmos. Nessa dimensão, o termo “crítico” que utilizamos refere-se às características que Skovsmose (2001a) descreveu ao definir um currículo crítico.

Na segunda dimensão, como está ligada diretamente à ciência de referência, os conteúdos, temas e eixos podem ser escolhidos de tal maneira que apresentem a Matemática por completo, ou seja, a riqueza da própria Matemática, em toda a sua pluralidade, relações entre seus vários campos de pesquisa, falibilidade e aberta a novas construções.

Portanto, não seria contraditório com aquilo que descrevemos até aqui, escolher conteúdos universais, pois o objetivo seria mostrar o sentido da ciência de referência nas ligações existentes entre os diversos conteúdos matemáticos apresentados.

Mas onde estaria a indeterminância, a anomalia, a ineficiência, o caos, o desequilíbrio, a dissipação e a experiência vivida, mencionados por Doll Jr.? Mesmo determinando eixos universais, caberia a cada escola e, mais especificamente, a cada professor de Matemática, escolher a profundidade com a qual abordaria e apresentaria a ciência Matemática aos seus alunos.

Reflexão

A reflexão pretende integrar, ao Currículo de Matemática, a ideia de que o trabalho matemático possui várias dimensões, além da simples inferência do trabalho purista do matemático e da conclusão de que a Matemática é uma ciência falível e não possui, nem possuirá, respostas para todas as questões em aberto.

Talvez Ponte, Brocado e Oliveira (2005) tenham trazido essa reflexão na dimensão puramente matemática para a sala de aula, ao proporem o que chamaram de *investigações matemáticas*, fazendo com que os alunos refletissem e trabalhassem de maneira semelhante aos pesquisadores matemáticos. Porém, entendemos que falte uma dimensão essencial nessa

metodologia proposta pelos pesquisadores portugueses: refletir sobre o papel social da Matemática como transformadora da sociedade na qual vivemos.

Os trabalhos de *Etnomatemática* podem representar uma alternativa ao trazerem reflexões como essas, aplicadas a contextos específicos e, geralmente, promovidos em comunidades que representam minorias excluídas.

Portanto, a reflexão seria um componente necessário para que cada comunidade pudesse debater, a partir de problemas locais, quais os conteúdos necessários para uma investigação profunda que possa implicar soluções ou a determinação de caminhos para políticas públicas voltadas ao respeito ao direito do próximo.

Realidade

Sem dúvida, essas reflexões se relacionam a outro critério que mencionamos: a realidade. A realidade, a qual nos referimos, possui também diferentes dimensões, pois está inserida dentro dos contextos culturais, sociais, econômicos, entre outros fatores, nos quais a comunidade está inserida.

Cada problema, refletido localmente, traça um “mapa” da realidade de determinado grupo social. Esses problemas podem ser modelados e resolvidos, não no sentido de buscar uma única e bem determinada solução matemática, mas criando alternativas, possibilidades, dentro do que é possível e, principalmente, utilizando o bom senso e o interesse dos envolvidos em prol daqueles que quase nunca são ouvidos.

A *Modelagem Matemática* é uma proposta que sugere aquilo que pretendemos, porém em uma dimensão novamente diferente da qual pleiteamos.

A modelagem busca a matematização de problemas reais, utilizando conteúdos matemáticos na “prática”.

Nossa intenção é modelar problemas sociais, de interesse das comunidades locais ou de uma nação inteira. É claro que isso, muitas vezes, é um desafio complexo e que envolve discussões mais profundas que vão além do campo da Matemática, mas isso pode ser uma virtude e não um defeito.

A realidade parece ser o critério que enfatiza mais fortemente questões ligadas à aplicabilidade. Sem dúvida, a prioridade, nesse caso, é dos projetos interdisciplinares e não dos conteúdos em si.

A partir dos planejamentos de ações locais, os professores buscariam conteúdos para dar conta de resolver um problema específico. Portanto, sob esse prisma, a importância de determinado assunto estaria, necessariamente, vinculada às necessidades locais. Porém, como

acreditamos ser possível estabelecer uma agenda de necessidades e problemas globais a serem resolvidos, seria possível, conjuntamente, construir um rol de projetos.

Responsabilidade

Quanto ao critério “responsabilidade”, este está ligado ao uso dos conteúdos.

A Matemática pode ser utilizada com vários fins e objetivos. Cabe aos elaboradores dos currículos e aos professores utilizarem a Matemática para fins pacíficos e para a promoção da igualdade social.

Embora este critério não implique, em um primeiro momento, escolha de conteúdos, também podemos utilizá-lo para este fim. Conteúdos que se justificam apenas para fins tecnológicos podem ser suprimidos em detrimento daqueles que se justificam por analisarem problemas, compararem dados relativos a diferentes realidades sociais e criarem alternativas para solução.

Em outras palavras, seria recomendável que a Matemática não representasse uma forma de alienação e uma ciência totalmente descomprometida com a realidade na qual vivemos, mas, pelo contrário, poderia servir como instrumento para mobilização social em prol da construção de um país mais justo e igual para todos.

O Movimento Matemática Moderna pretendia, entre outros objetivos subjacentes, fornecer mão de obra qualificada para o avanço científico e tecnológico. Por que não ambicionar a formação de cidadãos para construírem uma sociedade que proporcione oportunidades e direitos iguais a todos?

Do ponto de vista puramente matemático, a “responsabilidade” consiste na escolha de conteúdos que possam ser trabalhados em sua plenitude, estabelecendo relações com outros e com eles mesmos, neste caso em níveis mais complexos de dificuldade.

Afirmarmos essa necessidade motivados pela sensação que temos de ser a Matemática do Ensino Médio uma *história contada pela metade* ou um *filme no qual o espectador fica privado de assistir ao final*.

Senão vejamos, os materiais didáticos que apresentam os currículos prescritos, em geral, contém conteúdos como matrizes e determinantes, mas suprimem todo o restante da Álgebra Linear; abordam funções, mas encobrem resultados importantes do Cálculo Diferencial e Integral; apresentam a Geometria Euclidiana e nem mencionam a existência de outras Geometrias; demonstram usando a prova por redução ao absurdo, mas omitem a informação que essa demonstração está ligada apenas à Lógica Clássica.

Enfim, a responsabilidade de mostrar a Matemática por inteiro, sem rodeios e sem subestimar a capacidade de nossos alunos é, não só um critério de seleção de conteúdos, mas também um objetivo a ser alcançado no ensino médio.

Será que o atual currículo de Matemática no Ensino Médio possui esse caráter de responsabilidade? Até que ponto um aluno tem a oportunidade de conhecer “as Matemáticas” e suas ricas relações entre seus variados campos? As construções do século passado não podem tornarem-se conteúdos tratados na Educação Básica? Quantos séculos esperaremos para que geometrias não-euclidianas, lógicas não-euclidianas e outros temas sejam incorporados ao currículo? Até quando ficaremos discutindo apenas sobre a inclusão de fractais como novo conteúdo de Matemática na Educação Básica, como se fosse uma grande revolução? Apenas disciplinas como a Biologia, História, Geografia continuarão a tratar de assuntos da atualidade?

Essas são apenas algumas provocações para que possamos debater esse critério e não termos medo de inovarmos e reconstruirmos um currículo de Matemática crítico pós-moderno.

Recursão

Para apresentar o critério “recursão”, Doll Jr. (1997) utiliza uma analogia com a computação e associada à iteração:

Recursão – Derivada de recorrer, ocorrer novamente, a recursão é normalmente associada à operação matemática da iteração. Na iteração uma fórmula é “aplicada” repetidamente, com o resultado de uma equação sendo o *input* para a próxima. Em $y = 3x + 1$, um y de 4 (se o $x = 1$) torna-se o próximo x , e o novo y de 13 torna-se o próximo x , e assim por diante. Nessas iterações, existe tanto estabilidade quanto mudança; a fórmula permanece a mesma, as variáveis mudam (de maneira ordenada, mas muitas vezes imprevisível) (p. 194).

Entendemos que o exemplo mencionado pelo autor não é o mais adequado para refletir a riqueza que surge a partir do desenvolvimento de métodos recursivos. Vários algoritmos são intensamente utilizados pelos alunos e a possibilidade de transformá-los em uma linguagem computacional poderia representar uma alternativa para as práticas escolares.

Entre esses algoritmos, poderíamos citar alguns: verificar se um determinado número inteiro é primo, relacionar quais e quantos são os divisores de um número, apresentar um número natural como produto de fatores primos (realizar a fatoração), entre outros.

Sem dúvida, o estudo, a busca e a criação de processos de recursão faz com que a Matemática ofereça uma linguagem que torna possível ao computador, por exemplo, realizar uma série de instruções recorrentes que, seguindo uma ordem lógica e padronizada por linguagens de programação específicas, produz um novo mundo ao qual temos acesso como simples usuários.

Constatar como a linguagem matemática é poderosa para produzir algoritmos computacionais pode representar uma excelente forma de reconhecimento da necessidade de um rigor de linguagem muito mais convincente do que utilizar esse rigor simplesmente como estratégia para demonstrar um teorema, por exemplo.

A utilização de *softwares*, como planilhas eletrônicas, oferece uma infinidade de recursos para explorar a iteração. Outros, como o Logo, trabalham a característica de instruções recursivas na construção de polígonos por intermédio da utilização de propriedades geométricas e comandos específicos do programa, por exemplo.

Quando Doll Jr. (1997) cita que, em um currículo que valoriza a recursão, “não existe nenhum início ou final fixo” (p. 194) essa ideia corrobora as propriedades enunciadas por Pierre Lévy ao tratar do *hipertexto* e, por conseguinte, a ideia de *currículo em rede*. Portanto, conteúdos que proporcionam uma relação ampla com vários outros conteúdos tendem a se destacarem dos demais.

Em nossa opinião, um currículo pautado na recursão deve contemplar, entre outras coisas, o estabelecimento de formas e objetivos para um projeto que recupere alunos que não atingiram um desempenho satisfatório durante determinado período de aulas.

O modelo de “currículo em espiral” de Bruner (1960) parece representar uma ótima alternativa para projetos como esse.

Nessa proposta, cada conteúdo é revisitado em um novo contexto, em níveis de dificuldade crescentes. Portanto, um critério para organizar um conjunto de conteúdos determinados em um planejamento anual, por exemplo, seria iniciar por possíveis temas que, ao serem abordados, no início do ano letivo, pudessem ser retomados em outros assuntos.

É claro que não estamos defendendo a criação e cumprimento de “listas” rígidas ou grades ou, ainda, sequências lineares de conteúdos. Defendemos a criação de diversas possibilidades de trabalho que representariam variadas alternativas ao professor, cabendo a ele a escolha ou criação de nova proposta refletida sob o conceito de currículo em espiral.

Relações

O terceiro “R” dos critérios de Doll Jr. (1997) tem a sua importância caracterizada em duas dimensões: a pedagógica e a cultural.

A primeira aborda características envolvidas nas relações dentro do currículo e a segunda versa sobre traços específicos da cultura global na qual o currículo está inserido.

Embora com qualidades distintas, o autor salienta que uma complementa a outra, sendo fundamental a compreensão da combinação existente entre essas duas maneiras de abordar o critério “relações” para enriquecer um currículo classificado como pós-moderno.

Sobre as relações pedagógicas, Doll Jr. (Ibidem) reserva ao tempo um papel de protagonista nesse processo. Essa relação “currículo-tempo” deve ser combinada de maneira a maximizar o sucesso do processo que conduz à aprendizagem.

No entanto, a palavra “maximizar” não pode ser interpretada da maneira como ainda encontramos refletida na prática profissional de professores e na atitude excessivamente pragmática de algumas instituições que privilegiam o cumprimento do “programa” em detrimento da efetiva aprendizagem de seus alunos.

Maximizar significa aproveitar o maior número de oportunidades de enriquecimento do currículo ao longo do tempo. Isso implica, entre outras coisas, sensibilidade do professor para conhecer e reconhecer as reais necessidades dos seus alunos, respeitando as peculiaridades e a “velocidade” na qual eles se desenvolvem de acordo com as relações professor-alunos estabelecidas.

Por isso, o currículo não pode ser entendido como uma sequência linear de conteúdos que devem ser cumpridos nos bimestres e anos predeterminados e no número de aulas previstas para dar conta de determinado tema.

Isso implica a sensibilidade do professor em escolher a *escala*, ou seja, a profundidade que os conteúdos serão abordados a partir do conhecimento dos seus alunos. Aqui cabe apontar que entendemos por “conhecimento dos alunos” muito mais que o reconhecido por intermédio de uma avaliação diagnóstica, mas a compreensão dos problemas, aspirações e desejos desses estudantes.

Assim, respeitando as características peculiares de cada aluno, turma ou escola, um currículo deve ser repensado, reformulado e reavaliado constantemente.

Além da perspectiva local, pontual, característica, apregoada na dimensão pedagógica, devemos ter uma consciência do quanto podemos, por meio de nossas ações, influenciarmos o próximo, e constatarmos que algumas questões podem ser tratadas por todos, preocupados com a sociedade e com o bem-estar coletivo:

Somente agora, desde a última década, começamos a desenvolver uma consciência cósmica e inter-relacional. O desafio deste reconhecimento é duplo: por um lado, respeitar o caráter local das nossas percepções e, por outro, perceber que as nossas perspectivas locais estão integradas numa matriz cultural, ecológica e cósmica muito mais ampla. O nosso progresso e a nossa existência – como indivíduos, como comunidades, como uma raça, como uma espécie, como uma forma de vida – dependem da nossa capacidade de criar uma harmonia complementar entre essas duas perspectivas (Idem, *Ibidem*, p. 198).

Essa maneira de pensar traz implicações preciosas para a definição de um currículo centralizado ou descentralizado.

Atualmente pensamos em projetos curriculares nacionais para que sejam adaptados, e suas formulações repensadas, regionalmente, ou seja, estabelecemos projetos globais para incentivo da criação de propostas locais.

Defendemos que o sentido deva ser duplo: (i) de projetos curriculares locais, com preocupações comuns aos membros que constituem uma determinada comunidade para uma orientação global, refletindo inquietações pensamentos e anseios coletivos; (ii) de orientações comuns, principalmente relacionadas a questões específicas da ciência de referência para reorganizações locais, atendendo às especificidades de cada escola e sala de aula.

Projetos de Educação Matemática Crítica também podem ser propostos no âmbito nacional, porém não como cartilha a ser obrigatoriamente seguida, mas como um rol de propostas e de sugestões a serem reavaliadas e adaptadas à realidade local.

Rigor

O quarto critério de Doll Jr., o rigor, é considerado por ele, de certa maneira, como o mais importante.

A extensão desse critério vai além de aspectos organizacionais do currículo, pois atinge aspectos metodológicos, relacionados à avaliação e vinculados estreitamente com a prática e as condições de trabalho dos docentes, como veremos.

Para Doll Jr., o rigor, em uma estrutura pós-moderna, não pode agregar elementos de apenas um conceito histórico desenvolvido por determinada civilização, mas uma combinação de todos esses:

O rigor iniciou, pelo menos no sentido escolástico, com o Q.E.D. dos jesuítas – *Quod Est Demonstratum* (Assim é demonstrado) – a partir do poder dedutivo de sua lógica com base aristoteliana. Descartes rejeitou essa lógica, substituindo-a por suas ideias “claras e distintas” – das quais nenhuma pessoa sensata poderia duvidar, aquelas que ele recebeu de Deus,

mas também aquelas que ele “via” com o olho da mente. Portanto, o rigor passou de uma lógica aristoteliana-euclidiana para percepções e concepções profundamente sentidas. Os empiricistas ingleses quiseram mudar novamente o rigor, afastando-o dos estados subjetivos, por mais atraentes que fossem pessoalmente, e aproximando-o do objetivo e do observável. Aqui o rigor entrou num mundo que podia ser medido e manipulado. O nosso atual conceito de rigor tem elementos de todas essas tendências – lógica escolástica, observação científica e precisão matemática (DOLL JR., 1997, p. 198-199).

Nesse contexto, procedimentos, avaliações e resultados não seriam interpretados sem levar em conta o caráter de indeterminância envolvido no processo.

Para Doll Jr. (Ibidem), a indeterminância não significa desarmonia. Parece haver uma ordem caótica, por mais paradoxal que possa parecer, que explicaria como a influência do processo poderia causar um desequilíbrio no currículo, seguido de um replanejamento, e um novo equilíbrio:

[...] ela (a indeterminância) leva em conta uma gama de possibilidades a partir das quais surgem as realizações. A realização que surge no desenvolvimento depende do próprio processo de interação, da mistura de indeterminância com determinância (p. 199).

A nosso ver, como também constatamos no critério anterior, seria recomendável que o currículo estivesse aberto à especificidade de cada comunidade, cada escola. Dando margem a interpretações, não ditando regras, nem apresentando receitas.

Uma proposta curricular tem de ser sedutora o suficiente para atrair os professores, convidando-os a adaptarem-na, a reescreverem-na e a reformularem-na, não representando um pedantismo acadêmico ditado de “cima para baixo”.

O rigor como sinônimo de rigidez e imutabilidade já transparece nas práticas avaliativas de muitos docentes, mensurando com precisão de centésimos de pontos a qualidade da resposta de um aluno a uma questão.

Na proposta curricular que defendemos, o rigor avaliativo representaria uma necessidade, por parte do professor, de tomar decisões, replanejar, traçar novos objetivos e repensar as estratégias metodológicas em conjunto com alunos, coordenação e direção.

O replanejamento pode ser contínuo e, para isso, seria recomendável que os professores tivessem condições de trabalho adequadas, ou seja, dedicação exclusiva à determinada escola, preferencialmente na própria comunidade em que vivem.

Dessa forma, os docentes teriam tempo para preparar as aulas, atender aos alunos e à comunidade e replanejarem suas ações.

Ressignificação

Finalmente, também pretendemos utilizar o termo “ressignificação” para expressar a importância da História da Matemática como um campo de estudo que pode fornecer subsídios à organização curricular da Matemática.

Seguí [200-] apresenta dez razões para utilizar a História da Matemática nas aulas da Educação Básica. São elas: facilitar, ao professor, o uso materiais e recursos didáticos que podem favorecer o aprendizado de seus alunos; descobrir o lado aprazível da Matemática que pode influir favoravelmente na motivação dos estudantes; valorizar atitudes como esforço, trabalho e humildade, refletidos pelos grandes matemáticos; valorizar a participação das mulheres nesta disciplina estigmatizada como predominantemente masculina; permitir a aprendizagem com a “ajuda” dos grandes sábios de outros tempos; mostrar que a Matemática é uma ciência viva que muda e se aperfeiçoa com o tempo; permitir uma visão mais humana desta ciência contribuindo para que os alunos não se sintam frustrados pelos seus erros, pelo contrário, possam aprender com os mesmos; verificar que é possível encontrar métodos alternativos para resolver o mesmo problema, pois os métodos de resolução não são únicos; contribuir ao avaliar a utilidade dessa disciplina na resolução de problemas práticos e, por fim, mostrar que a Matemática tem papel fundamental na construção da cultura humana.

Esses e muitos outros argumentos poderiam justificar a inserção da História da Matemática, não apenas como introdução ou apêndice das aulas e dos textos didáticos de Matemática, mas como eixo estrutural do curso.

Além disso, podemos justificar boa parte dos temas abordados tradicionalmente no Ensino Médio desde que sejam bem posicionados dentro de um contexto histórico próprio.

Por exemplo, o cálculo de volumes de sólidos geométricos poderia ser enriquecido desde que ligado à História da Matemática na Grécia Antiga e a brilhante dedução, atribuída a Arquimedes, de que a razão entre o volume da esfera e o volume do cilindro circunscrito era de dois para três, resultado esse obtido por uma maneira nada convencional.

Contar e refletir sobre estas e outras histórias parece-nos um papel fundamental do professor, pois dá conta de contemplar objetivos do ensino de Matemática em duas perspectivas distintas: caracterizar o papel que determinado assunto tinha quando foi criado e contextualizá-lo atualmente.

Será que ainda temos razões para ensinar e aprender determinado tema? Se não temos, ainda assim seu ensino pode ser justificado pelo enriquecimento de estudar outra cultura, situada em outro tempo.

Outra dimensão do estudo da História é mostrar um lado “humano” da Matemática, como uma construção científica, porém social, com valores atribuídos e influências das mais variadas.

Além da importância do papel da História da Matemática, a ressignificação assume papel fundamental para recontextualizar um tema dentro de outro conteúdo.

Assim, por exemplo, é fundamental que o professor retome o conceito de função ao tratar da Geometria Analítica e explique a diferença conceitual entre a equação $y = x^2$ e a função $f(x) = x^2$. Embora tenham a mesma representação gráfica, são objetos matemáticos diferentes e, no caso do gráfico de uma função, possuem restrições que não são consideradas no caso da Geometria Analítica (a representação gráfica da equação $x = y^2$ é um exemplo disso, ou seja, essa não é a representação gráfica de uma função).

Compreender esses diferentes contextos e conceitos matemáticos também faz parte de um currículo que produz novos significados e relações enriquecedoras entre vários temas abordados.

Imaginar, como acontece nas práticas tradicionais do Ensino Médio, que um conteúdo possa ser apresentado em apenas um bimestre ou até em apenas algumas semanas e jamais tratado novamente é uma grande ilusão, se esperamos efetivamente que o aluno aprenda.

Os conteúdos podem ser ressignificados em outros temas, produzindo grandes redes de significados e contextualizados, dentro da própria Matemática, de maneiras diversas.

Dessa maneira, um critério importante para organizarmos os vários conteúdos é verificarmos o quanto cada um pode ser explorado pelos demais ou o quanto um grupo de conteúdos pode ser interligado por relações significativas.

Se um tema não possui interconexões com outros, podemos desconfiar de sua importância, pelo menos quando a questão envolvida é se esse conteúdo deva ou não ser ensinado na Educação Básica.

Considerações finais

Neste artigo, trouxemos contribuições teóricas contemporâneas do campo de pesquisa curricular e argumentamos que poucas investigações sobre esse assunto vêm sendo conduzidas na Educação Matemática, sendo necessário um aumento emergencial de estudos nessa linha.

Muito se discute sobre questões relacionadas sobre o ensino e a aprendizagem de determinados temas, mas sentimos falta de uma questão anterior: por que esses temas e não

outros? Quais as contribuições desses assuntos para a formação das nossas crianças e jovens? Quem queremos formar? Qual a contribuição da Matemática nesse processo formativo?

As perspectivas críticas e pós-modernas de currículo também foram apresentadas e discutidas neste artigo.

Em Educação Matemática, os debates sobre o que seria um currículo crítico restringem-se, em sua maioria, a pesquisas que tratam da Etnomatemática, sobretudo influenciadas pelo trabalho de Ubiratan D'Ambrosio.

A educação que leva à práxis e que objetiva a transformação para um “estado ideal” aparece como uma utopia a ser defendida. Ao mesmo tempo, pesquisas que desvelam as diferentes “Matemáticas” de grupos excluídos e a necessária valorização das mesmas, também se destacam nesse campo de investigação.

Sentimos falta de pesquisas curriculares brasileiras, na perspectiva crítica, que enfoquem as próprias diferenças expressas nas políticas públicas que orientam a formação dos estudantes da educação básica sob uma pretensa hegemonia da igualdade de direitos, mas, na verdade, proporcionam formações completamente diferenciadas: para o mundo do trabalho; para o prosseguimento dos estudos em nível superior; para a formação cidadã, entre outras.

Já as discussões teóricas curriculares pós-modernas restringem-se quase que totalmente à linha de Educação, tendo pouca ou nenhuma repercussão nas investigações em Educação Matemática.

É fato que estudos que envolvem a questão do gênero, ou seja, os distintos processos educativos a que são submetidos homens e mulheres, além de investigações que consideram a importância dos jogos de linguagem nas aulas de Matemática, ou seja, os diferentes significados atribuídos, por diferentes participantes do processo educativo, a conceitos, expressões, gestos e comportamentos, representam uma fatia considerável, porém ainda pouco significativa, das pesquisas em Educação Matemática, feitas no Brasil.

A significação e a incerteza parecem constituir elemento central dessas pesquisas, no entanto, pouco se discute sobre como superar ou como implementar práticas que contemplem essa diversidade.

A sensação que temos é que essas pesquisas angustiarão ainda mais o professor que atua na educação básica. Ele perguntaria: “reconheço toda essa complexidade e diversidade, mas, o que eu faço?”.

Dessa forma, entendemos que a proposta de hibridização dessas duas perspectivas (crítica e pós-moderna) podem trazer contribuições consideráveis para as pesquisas em

Educação Matemática, sobretudo se essas investigações considerarem a práxis da incerteza como uma possibilidade de aproximação dos pesquisadores à realidade da sala de aula.

Os critérios propostos não representam verdades a serem seguidas, tampouco um crivo ao qual se submeteriam os conteúdos em busca de aceitação na lista de temas que são eleitos como pertinentes para as diferentes etapas de escolaridade. Na verdade, representam uma tentativa de iniciar o debate sobre as finalidades do ensino médio brasileiro e, sobretudo, o papel da Matemática nesse processo educativo.

Almejamos por novas pesquisas que ampliem, critiquem ou enalteçam nosso esforço inicial para promoção desse debate curricular contemporâneo.

Referências

- ANDERSON, Perry. *As Origens da pós-modernidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.
- BRUNER, J. *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960.
- DEWEY, J. *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: Heath, 1933.
- DOLL JR., W. E. *Currículo: uma perspectiva pós-moderna*. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- DOXIADIS, A. *Tio Petros e a conjectura de Goldbach*. Rio de Janeiro: Editora 34, 2001.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HARDY, G. H. *Em defesa de um matemático*. Tradução de Luís Carlos Borges. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- LOPES, A. R. C. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. *Teorias do currículo*. São Paulo: Cortez, 2011.
- LYOTARD, J. F. *A condição pós-moderna*. Tradução de: R. C. Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998. (Original publicado em 1979).
- MIGUEL, A. Pesquisa em Educação Matemática e mentalidade bélica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, ano 19, n. 25, p. 1-16, 2006.
- PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ-GÓMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed. 1998.

SEGUÍ, V. M. *Algunas razones para introducir la Historia de las Matemáticas em las aulas de Secundaria* (texto preliminar, 20 páginas). [200-]

SILVA, M. A. *Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos*. Tese de Doutorado em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, M. A. História do Currículo e Currículo como Construção Histórico-cultural. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 6., 2006, Uberlândia. *Anais...* v. 1. Uberlândia: EDUFU, 2006. p.4820-4828.

SILVA, T. T. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001a.

_____ Landscapes of Investigation. *ZDM*, v. 33, n. 4, p. 123-132, ago., 2001b.

_____ *Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

STINSON, D. W.; BULLOCK, E. C. Critical postmodern theory in mathematics education research: a praxis of uncertainty. *Educational Studies in Mathematics*, v. 80, n. 1-2, p. 41-55, 2012.

TYLER, R. W. *Princípios básicos de currículo e ensino*. Tradução de Leonel Vallandro. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1979. (Original publicado em 1949).

VALENTE, W. R. Quem somos nós, professores de matemática? *Cadernos CEDES*, v. 28, n. 74, p. 11-23, 2008.

WHITEHEAD, A. N. *The aims of education*. New York: Free Press, 1929.

MARCIO ANTONIO DA SILVA é licenciado em Matemática (Universidade de São Paulo, 1998), mestre em Educação Matemática (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004) e doutor em Educação Matemática (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009). Atualmente é Professor Adjunto lotado no Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Campo Grande, MS). Também é Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação, na mesma instituição. Líder do GP100 (GPCEM – Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática).