

INFLUÊNCIAS DE TEORIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS CURRÍCULOS PRESCRITOS: UM ESTUDO COMPARATIVO DOS CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE BRASIL E MÉXICO

Marcelo Navarro da Silva

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Brasil
marcelnava@yahoo.com.br

Resumo

A presente investigação, em fase de conclusão, faz parte do Projeto de “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular e formação de professores, na área de Educação Matemática, em países da América Latina”, do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Brasil. Nela limita-se o estudo comparativo dos Currículos prescritos de Matemática do Ensino Fundamental brasileiro e da Educação Primária e Secundária mexicana com o propósito de buscar possíveis influências de teorias da Educação Matemática. Para tal, discorre-se o trabalho de Ferrer (2002) sobre a Educação Comparada, compara-se os Currículos de Matemática do Ensino Fundamental (Brasil) e da Educação Primária e Secundária (México) buscando impactos de teorias da Educação Matemática. As análises comparativas sinalizam similaridades nos currículos prescritos no que tangência as suas estruturas curriculares e enfoque de teorias da Educação Matemática. Porém, o Currículo de Matemática do Ensino Fundamental no Brasil atende uma abordagem no ensino da Matemática à *formação cidadã*, enquanto na Educação Primária e Secundária no México esta via atende à *formação ao conhecimento matemático*.

Estudo comparativo

No período da década de 80 há um período de incertezas no campo da Educação Comparada, devido aos rastros da crise do Petróleo em 1973, sendo que instituições de Ensino Superior promovem uma grande redução dos investimentos que são transferidos ao setor da Educação, assim, contribuindo para uma crise nos trabalhos de Educação Comparada. Ferrer (2002) relata que os trabalhos de estudos comparados acabam sendo deslocados para os países em desenvolvimento, tendo como marco promovido pela UNESCO como um desenvolvimento internacional da educação.

A Educação Comparada tem suas razões como uma disciplina que desenvolve e evolui como um estudo investigativo e que se baseia em quatro categorias nas ideias de Ferrer (2002):

- a) Razões relativas da evolução nos mais variados contextos internacionais;

- b) Razões próprias na evolução da situação atual do sistema educacional;
- c) Razões restritas do atual estado dos sistemas acadêmicos nos centros de pesquisas e de ensino superior;
- d) Razões oriundas do atual sistema das Ciências e da Educação.

A comparada é uma referência para que políticas educacionais sejam direcionadas implicando na evolução e incorporação das Tecnologias na educação. Assim, Ferrer discorre que:

Neste sentido se pode afirmar que a Educação Comparada é uma das disciplinas em Ciência e da Educação que mais deve empenhar em uma rede de atualização de seus professores e para o desenvolvimento de suas investigações. (Ferrer, 2002, p. 47)

No rol que fundamenta as razões restritas do atual estado dos sistemas acadêmicos nos centros de pesquisas e de ensino superior está o aumento da relevância da interdisciplinaridade, do surgimento de novos campos de pesquisas, das crises metodológicas dos diversos campos de pesquisas, das mudanças do ensino superior: do elo da mobilidade de professores e estudantes, da profissionalização dos estudos, dos improváveis futuros de determinados clássicos estudos superiores. Ferrer menciona que:

A Educação Comparada permite mostra a situação em diferentes contextos e países e que contribui aos diversos modelos existentes em âmbito internacional. Igualmente, na perspectiva vocação da Educação Comparada tem sido sempre inerente a esta disciplina. (Ferrer, 2002, p.47).

As variáveis que cercam as razões oriundas do atual sistema das ciências e da educação são destacadas pela presente e crescente valorização da perspectiva internacional em várias disciplinas, permitindo uma ligação das Ciências e da Educação em um patamar científico, tendo uma relação mais intrínseca entre a Pedagogia e a Formação de Professores das universidades e assim destacando novos acervos de pesquisas comparativas no campo educativo.

Ferrer (2002) tem fundamentada a ideia da comparação como:

De fato, entendo que a princípio da comparabilidade se fundamenta na diversidade de situações a comparar, mas também na crença de que existe algo em comum. Assim, esta parte em comum seriam aqueles elementos dos sistemas educativos, que fazem similaridades da margem do contexto em que se desenvolvem. Seria aquelas características do sistema educativo que tem sentido e se explicam, em grande parte, por si mesmo – por seu funcionamento como sistema educativo – no entanto por sua relação com o contexto em que envolve. (p.95)

Esse autor sugere fases de estruturação como no uso da Educação Comparada como metodologia:

Pré-descritiva: estabelecer um marco teórico a partir de como se deve desenvolver a investigação mediante o método comparativo. Nesta fase, ele indica três passos imprescindíveis como:

- a) Identificação e justificação do problema, delimitação do problema;
- b) Planejamento de hipóteses;
- c) Delimitação da investigação:
 - I) Delimitação do conceito empregado;
 - II) Delimitação do objeto de estudo;
 - III) Delimitação da área de estudo;
 - IV) Delimitação do processo de investigação;
 - V) Delimitação dos instrumentos de medidas;
 - VI) Delimitação das técnicas de análises.

Descritiva: apresentar os dados coletados separadamente para o estudo da área;

Interpretativa: interpretar os dados que são expostos na fase anterior;

Justaposição: confrontar os dados que foram apresentados na descrição e depois interpretados;

Comparativa: demonstrar a aceitação ou a refutação das hipóteses de investigação;

Perspectiva: estabelecer as tendências educativas que possivelmente abordam os países estudados.

Currículos de Matemática do Ensino Fundamental (Brasil) *versus* Currículos de Matemática da Educação Primária e Secundária (México)

Para o nosso entendimento, o projeto maior possui uma variedade de categorias que foram analisadas nos currículos, mas para o propósito desse texto, escolhemos algumas categorias analisadas. Nessa perspectiva utilizamos a metodologia comparativa de Ferrer (2002) para sinalizar diferenças e possíveis indícios de Teorias da Educação Matemática e sendo os documentos como foco de análises os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental no Brasil e os Programas de Estudos das Matemáticas da Educação Primária e Secundária no México.

Nesse diálogo, as finalidades da Matemática do Ensino Fundamental (Brasil) estão explicitadas no documento da seguinte forma:

Identificar os conhecimentos matemáticos [...] e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática [...], fazer observações sistemáticas de

aspectos quantitativos e qualitativos [...] e estabelecer o maior número possível de relação entre eles [...], selecionar, organizar e produzir informações relevantes [...], resolver situações-problema [...], comunicar-se matematicamente [...], estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos [...], sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos [...] e interagir com seus pares de forma cooperativa [...] (Brasil, 1998, p.37)

No caso do México as finalidades da Matemática na Educação Primária estão prescritas da seguinte forma:

Conhecer e utilizar as propriedades do sistema de numeração decimal para interpretar ou comunicar quantidades em formas distintas. Explicar as semelhanças e diferenças entre as propriedades do sistema de numeração decimal e de outros sistemas, tanto posicionais como não posicionais. Utilizar o cálculo mental, a estimação de resultados ou as operações escritas com números naturais, assim, como soma e resto com números fracionários e decimais para resolver problemas aditivos e multiplicativos. Conhecer e usar as propriedades básicas de ângulos e diferentes tipos de retas, assim como o círculo, triângulos, quadriláteros, polígonos regulares e irregulares, primas, pirâmides, cone, cilindro e esfera ao realizar algumas construções e calcular medidas. Usar e interpretar medidas com distintos tipos de unidade, calcular perímetros e áreas de triângulos, quadriláteros e polígonos regulares e irregulares. Empreender processos de pesquisa, organização, análise e interpretação de dados contendo imagens, textos, tabelas, gráficos de barra e de outras fontes para comunicar informação ou para responder perguntas levantadas por si mesmo ou por outros. Representar informações mediante tabelas e gráficos de barras. Identificar conjuntos de quantidades que variam ou não proporcionalmente, calcular valores ausentes e porcentagens, e aplicar o fator constante de proporcionalidade (com os números naturais) em casos simples. (México, 2011, p. 70, nossa tradução)

Para a Educação Secundária as finalidades da Matemática estão explícitas:

Utilizar o cálculo mental, a estimar resultados das operações escritas com números inteiros, fracionários ou decimais, para resolver problemas aditivos e multiplicativos, modelar e resolver problemas que impliquem no uso de equações até do segundo grau, de funções lineares, ou de expressões gerais que definem padrões. Justificar as propriedades de retas, segmentos, ângulos, triângulos, quadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculos, primas, pirâmides, cone, cilindro e esfera. Utilizar o Teorema de Pitágoras, os critérios de congruência e semelhança, as razões trigonométricas e o Teorema de Tales, e resolver problemas. Justificar e usar as fórmulas para calcular perímetros, áreas e volumes de diferentes figuras e corpos, e expressar e interpretar medidas com distintos tipos de unidades. Empregar processos de pesquisa, organização, análises e interpretação de dados contendo tabelas ou gráficos de diferentes tipos, para comunicar informação que responda a perguntas levantadas por si ou por outrem.

Exigir a forma de organização e representação (Tabela ou gráfica) mais adequada para comunicar informações matemáticas. Identificar conjuntos de quantidades que variam ou não proporcionalmente, e calcular valores ausentes e porcentagens utilizando números naturais e fracionários como fatores proporcionais. Calcular a probabilidade de experimentos aleatórios simples, mutuamente exclusivos e independentes. (México, 2011, p. 14, nossa tradução)

No que tangência a estrutura e os conteúdos matemáticos de acordo com as finalidades da matemática proposta nos currículos dos dois países há muita similaridade, mas o processo de ensino dá indícios de formação da matemática com características diferentes. No Ensino Fundamental no Brasil a finalidade da matemática tem um aspecto de *construção do conhecimento matemática* e de *estabelecer relações com outras áreas*. Na Educação Primária e Secundária mexicana tem um enfoque no *conhecimento matemático*.

No entanto, nessa categoria propusemos destacar em itálico – como está em destaque nas palavras supracitadas – indícios que sinalizam possíveis teorias da Educação Matemática. Nesse sentido, *conhecimento matemático*, *raciocínio matemático*, *construção do conhecimento matemático* e *estabelecer relações* são possíveis teorias da aprendizagem, que emergem também no campo da Educação Matemática.

Nesse aspecto, as teorias da aprendizagem estão dominando a Educação Matemática, nas quais tais teorias reportam um pensamento de como se dá o processo de ensino e aprendizagem. O conhecimento é ativamente construído pelo sujeito partindo de conhecimentos pré-existentes e como uma base de entendimento.

Teorias que reforçam a construção do pensamento no campo da Educação Matemática são vastas, e que podemos destacar como possíveis indícios nessa categoria analisada. Pois, na construção do conhecimento salientamos a teoria de Piaget que sobressai que o conhecimento é estruturado na noção de “equilíbrio”, que corresponde à tentativa de descrever mecanismos através de um sistema de desenvolvimento para adaptar o conhecimento, ou seja, para construção de um conhecimento que é provocado pela desestabilização de conhecimentos antigos, por exemplo, as crianças que estão na Educação Infantil, para que elas entendam a representação simbólica do número 1 deverão ser “provocadas” para que haja uma desestabilização, na qual a representação do número 1 não seja mais uma representação por meio de objetos físicos.

Nessas análises encontramos indícios de teorias curriculares, como no caso do trabalho de Doll Jr. (1997) no que se refere aos critérios ao uma visão curricular no tocante dos critérios dos quatros Rs – Riqueza, Recursão, Relações e Rigor.

No critério Riqueza, Doll Jr. (1997) salienta como à *profundidade do currículo*, as *múltiplas possibilidades* ou *interpretações* – os dois currículos apresentam tais características, mas no caso do Brasil esse critério se enquadra no quesito da utilizam dos recursos didáticos e metodológicos, como uso da história da matemática, resolução de problemas, tecnologias, jogos e a conexão com temas transversais.

No caso mexicano o currículo tem uma característica de riqueza na perspectiva de conhecimento Matemático e as possibilidades de interação com esse conhecimento são bem direcionadas aos conteúdos que estão organizados nos blocos de conteúdos que estão explícitos no Ensino Primário e Secundário. Mas, temos uma intenção de que o currículo no Brasil tenha mais essa tal característica – riqueza – no âmbito da articulação com o mundo na construção de significados.

No critério Recursão – Doll Jr. (1997) tem o aspecto de organizar, combinar, inquirir e utilizar as coisas heurísticamente – sua presença nos dois currículos tem esse propósito. A utilização dos temas transversais na Educação Fundamental brasileira fomenta esse critério de a Matemática relacionada às outras áreas, ou seja, a utilização da Matemática como articuladora para explicar fatos, fenômenos ou de fazer previsões. Essa ideia faz conexões de pensamentos, não de forma linear, mas utilizando várias áreas como recurso para construção de significados. No caso do currículo mexicano, este critério está no âmbito da própria Matemática, como no caso no desenvolvimento de competências matemáticas utilizando na resolução de problemas.

Em nossas análises o currículo brasileiro é mais recursivo em comparação ao currículo mexicano, pois um currículo recursivo é mais aberto. O currículo mexicano tem os objetivos bem definidos para a construção do conhecimento matemático, incluindo em seus blocos de conteúdos as aprendizagens esperadas de acordo com os eixos.

No critério Relações – Doll Jr. (1997) relações que são estabelecidas pedagogicamente e culturalmente – a profundidade desse critério se faz presente nos currículos dos dois países. No Brasil as Relações Pedagógicas e Culturais são proporcionadas pelo currículo em suas conexões com as áreas, a pluralidade com demais culturas, na possibilidade da utilização da história da Matemática, da Etnomatemática ou da Etnomodelagem Matemática. No México esse critério se enquadra no trabalho da Matemática de estabelecer relações para o desenvolvimento do pensamento matemático, ou como destaca um dos eixos dos blocos de conteúdos da Educação Primária, Sentido Numérico e Pensamento Algébrico. O critério relação do currículo mexicano é forte no sentido de que a matemática articular com os demais conteúdos matemáticos, ou seja, o ensino é mais ênfase com as relações matemáticas.

No critério Rigor – em uma tentativa de Doll Jr. (1997) estabelece uma lógica escolástica, observação científica e precisão matemática – sendo um dos critérios mais importantes de Doll Jr. Em outro sentido, o autor discorre à questão de Rigor da interpretação e indeterminância, sendo que o primeiro depende de suposições, mesmo que ocultas, e a segunda uma gama de possibilidades. Ou seja, para Doll Jr. o Rigor tem a conotação de estabelecer, de forma intencional, diferentes alternativas, relações e conexões. O currículo brasileiro percorre essa indeterminação e interpretação, como um currículo aberto, na construção de ideias em rede (PIRES, 2000), ou melhor, dizendo em uma rede de significados. As conexões da matemática como construção de rede de significados proposto por Pires (2000), torna-se um currículo que abrangem os critérios de Doll Jr. Na perspectiva

do currículo mexicano, os critérios de Doll Jr. fazem presentes também, mas, num olhar para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

Considerações

Nos últimos tempos, após o período do Movimento da Matemática Moderna, reformas curriculares estão em evidências no cenário internacional. O desenvolvimento de estruturas curriculares tem influências no uso de teorias do campo da Educação Matemática. O texto tem o propósito de indicar similaridades e diferenças nos currículos de Matemática, e mais especificamente de sinalizar possíveis Teorias da Educação Matemática no Ensino Fundamental (Brasil) e na Educação Primária e Secundária (México) dos currículos prescritos. O estudo aponta essas evidências nas prescrições na perspectiva de estudos comparativos, porém as análises dos currículos desses países apontam os acordos internacionais das reformas educacionais na América Latina, e que o Currículo de Matemática do Ensino Fundamental brasileiro tem uma tendência no processo de ensino à *formação cidadã*, no México ao aspecto à *formação do conhecimento matemático*. Portanto, os impactos das teorias da Educação Matemática nos Currículos de Matemática de países latino-americanos estão ganhando espaços, tanto no estudo de pesquisas como no desenvolvimento de estruturas Curriculares.

Referências bibliográficas

Brasil. (1998). *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática: Ensino de primeira a quarta séries*. Brasília: MEC/SEF.

Brasil. (1998). *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática: Ensino de quinta a oitava séries*. Brasília: MEC/SEF

Ferrer, F. J. (2002). *La Educación comparada actual*. Barcelona: Ed. Ariel

Doll JR., W.E. (1997). *Currículo: uma perspectiva pós-moderna*. Porto Alegre: Ed. ARTMED S.A.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Primer grado*. Disponível em: 30 de Março de 2014 em: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/primer_grado.pdf.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Segundo grado*. Disponível em: 30 de Março de 2014 em: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/segundo_grado.pdf.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Tercer grado*. Disponível em: 30 de Março de 2014 em: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/tercer_grado.pdf.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Cuarto grado*. Disponível em: 30 de Março de 2014 em: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/cuarto_grado.pdf.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Quinto grado*. Disponible en: 30 de Marzo de 2014 en: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/quinto_grado.pdf.

México. (2011). *Matemáticas: Programas de estudio - Guía para el Maestro Primaria – Sexto grado*. Disponible en: 30 de Marzo de 2014 en: basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/sexta_grado.pdf.

Pires, C.M.C. (2000). *Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede*. São Paulo: FTD.