



XI Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo

Currículo: tempos, espaços e contextos

29 e 30 de outubro de 2013



RELAÇÕES ENTRE OS CURRÍCULOS PRESCRITOS E A PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL DE BRASIL E ARGENTINA

Setembro/2013

Eixo temático: Políticas Públicas e Reformas Educacionais e Curriculares
Universidade Paulista/Prefeitura do Município de São Paulo

emilio.celso@gmail.com

Comunicação Oral. Texto completo.

RESUMO

A presente comunicação apresenta indícios de assimilação de recomendações dos currículos prescritos de Matemática percebidos no estudo comparativo entre Brasil e Argentina. Essas recomendações, referentes à indicações da área de Educação Matemática, foram estudadas por meio de análise de documentos oficiais desses países, elaborados a partir dos anos 1990, e relacionadas com depoimentos de professores sobre sua prática, que configuram o currículo praticado.

Palavras-chave: Educação Matemática. Currículo Prescrito. Currículo Praticado. Brasil. Argentina.



1. INTRODUÇÃO

Esta comunicação apresenta resultados de investigação em nível de doutorado, que teve como objetivo investigar impactos da Educação Matemática em currículos prescritos e praticados, realizando um estudo comparativo entre Brasil e Argentina, de forma a contribuir para ampliar os conhecimentos sobre o processo de organização e de desenvolvimento curricular no momento atual.

Trazemos respostas a seguinte questão de nosso projeto de pesquisa: mesmo que de forma indiciária, que recomendações e indicações metodológicas dos currículos prescritos estão presentes no currículo praticado pelos professores?

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Por meio de procedimentos metodológicos de estudos comparativos, um de nossos objetivos foi levantar dados sobre a assimilação dos professores de Matemática às orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais e buscar indícios referentes aos currículos praticados pelos professores.

Nosso objetivo foi apresentar a configuração dos currículos prescritos e praticados nos dois países, tendo como pressuposto o respeito às elaborações próprias, distanciando-nos de análises que tenham como premissa comparar o incomparável, conforme crítica de Kilpatrick e Keitel (1999).

Franco (2000) trata de limites e possibilidades dos estudos comparativos, advertindo que, embora os estudos comparativos em educação sejam pertinentes, ao desvelar a complexidade dessa atividade, como consequência o pesquisador precisa investir em conhecimento da língua e em interpretação histórica e cultural. Para isso, há de se ter clareza sobre o que comparar entre as culturas escolhidas.

Geertz (1978, p. 17) traz a necessidade de o pesquisador, ao entrar em contato com uma cultura, ir além de observar o simples piscar, buscando entender as piscadelas ou variações do piscar, para construir observações e interpretações pertinentes.

Cristofoli (2009) considera que pesquisas sobre a educação básica sobre aprendizagem podem promover a cooperação regional no contexto do Mercosul, para entender desafios comuns.



Goergen (1991), apoiado nos estudos de Lauwerys, apresenta as recomendações metodológicas acerca dos estudos comparativos na Educação, que considera área bastante ampla, mas que pode ser estudada ao se definir problemas com clareza. Esse autor sugere a apresentação dos resultados em quadros comparativos, para que possamos verificar as diferentes formulações curriculares.

Santos (2004) pondera que, ao entender a diferença, nos aproximamos da ideia de que as sociedades elaboram referências culturais singulares. Porém, admitir o relativismo cultural exige como cuidado o conhecimento do outro, para não analisá-lo segundo nossas construções culturais. O estudo das diferenças terá este enfoque: realce da riqueza das diferenças na organização curricular dos dois países.

Assim a metodologia, de estudo comparativo, sinaliza uma alternativa para compreensão da elaboração curricular, dentro da tradição educacional peculiar de cada país. Embora a abordagem da tradição educacional seja aspecto que nos traga algumas dificuldades, consideramos que os aspectos a serem observados podem nos conduzir a evidenciar a riqueza educacional dos dois países. Assim, para compreensão de aspectos dessa tradição, sempre que possível, recorreremos à análise de pesquisadores de cada país, bem como nosso enfoque na Educação Matemática.

Procuramos nos pautar por essas recomendações, de forma que o estudo comparativo expressasse a Educação Matemática contextualizada na prática dos professores, mesmo que de maneira indiciária. Assim foram entrevistados professores do Ensino Fundamental (Brasil) e Educação Primária (Argentina), para entendermos como eles incorporam em seu trabalho as recomendações dos currículos prescritos.

3. APORTES TEÓRICOS

Nossa investigação estabeleceu um referencial composto de categorias analíticas para estudar os currículos prescritos, tomando por base aportes teóricos da área de Educação e de Educação Matemática, no sentido de descrever e analisar os currículos prescritos de Brasil e Argentina.



Em relação à categoria analítica *referências a opções didáticas e metodológicas*, procuramos nos currículos prescritos quais são as orientações sobre:

- i) resolução de problemas;
- ii) contextualização;
- iii) História da Matemática; e
- iv) uso das tecnologias, em especial, o emprego da calculadora nas atividades em sala de aula.

O documento “Uma Agenda para a Ação Recomendações para a Matemática Escolar de 1980” (NCTM: 1980), publicado pelo National Council of Teacher of Mathematics, apontou algumas opções didáticas que passaram a ser incorporados pelos currículos, entre as quais destacamos o foco na resolução de problemas.

O NCTM recomendava que a Matemática escolar estivesse voltada para a resolução de problemas, estratégia para o desenvolvimento de competências da área:

O currículo de Matemática deve ser organizado em torno de resolução de problemas. (...) Os programas de Matemática devem proporcionar aos estudantes experiência na aplicação da Matemática, na seleção e combinar estratégias para a situação na mão. Os alunos devem aprender a: formular perguntas-chave; analisar e conceituar problemas; definir o problema e seu objetivo; descobrir padrões e semelhanças; buscar dados adequados, experimentando-nos; transferir as habilidades e estratégias a novas situações; basear-se no conhecimento para aplicar a Matemática. (NCTM, 1980).

Onuchic (2008, p. 7), educadora matemática brasileira, parte do pressuposto de que “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer mas que se está interessado em resolver”.

Em seus estudos sobre as metodologias de resolução de problemas, retomando pesquisas de Schroeder e Lester, Onuchic (2008) aponta três vertentes de ensino:

Teorizar sobre resolução de problemas; ensinar Matemática para resolver problemas; e ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. O professor que ensina sobre Resolução de Problemas procura ressaltar o modelo de Polya ou alguma variação dele. Ao ensinar Matemática para resolver problemas, o professor se concentra na maneira como a Matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros e não rotineiros. Nessa visão, a proposta essencial para aprender Matemática era a de ser capaz de usá-la. Acabando a década de oitenta, com todas essas recomendações de ação, os pesquisadores passaram a questionar o ensino e o efeito de estratégias e



modelos e, em 1989, começam a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da Resolução de Problemas. Ela passa a ser pensada, então, como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. Essa forma de ensinar Matemática passa a ser vista como um modelo “Pós Polya”. Não se aboliam as heurísticas nem a exigência de os alunos “pensarem” de Polya. Mas, o ensino, que até então era centrado no professor, passava a ser centrado no aluno. (p. 7).

Assim, a resolução de problemas constituiu-se em uma metodologia para o ensino de Matemática em que a concepção de ensino do professor tem um papel central na efetivação dessa opção didática na sala de aula.

Na discussão que fazemos sobre referências a opções didáticas e metodológicas, a contextualização tem sido uma possibilidade para o trabalho do professor.

Maioli (2012), educadora matemática brasileira, ao examinar o conceito, considera que a contextualização está relacionada aos estudos de Pires (2002) acerca da rede de significações; à aprendizagem significativa proposta por Ausubel; ao papel de instrumentos e signos na mediação entre relações sociais e funções mentais superiores de Vygotsky; às concepções da linguagem da Linguística (p. 7-8). Mas, sobretudo, aponta que:

A contextualização está fortemente relacionada à atribuição de significados ao que se aprende, portanto, abrange um aspecto cognitivo que não pode ser negligenciado. Além disso, para a perspectiva situada da aprendizagem o conhecimento é produto da atividade, contexto e cultura na qual ele é desenvolvido e usado, assim, não pode ignorar a influência da cultura escolar sobre o que nela se aprende. (MAIOLI, 2012, p. 8).

Essa educadora matemática acrescenta que a contextualização está articulada com outras recomendações feitas aos currículos de matemática, tais como resolução de problema, investigações, modelagem, História da Matemática, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, entre outros. (MAIOLI, 2012, p. 201).

A discussão sobre contextualização, principalmente pensando em âmbitos significativos internos e externos à Matemática, pode ter relação com a ênfase dada aos enfoques culturais nos currículos prescritos.

No entender de Bishop (1999), educador canadense, a Educação Matemática tem papel fundamental num contexto em que os saberes são construídos no interior de grupos sociais e na interação entre eles. Esse autor destaca duas áreas de investigação nessa

perspectiva: uma referente aos aspectos sociais e a outra, aos aspectos culturais. A Matemática tem um papel essencial, com sua expressão simbólica, no trabalho escolar preocupado em envolver esses dois aspectos.

Na década de 1990, uma recomendação destacada como recurso didático foi tratar os conteúdos matemáticos em sala de aula na perspectiva da História da Matemática.

Pensando na *dimensão cultural* defendida por Rico (1997), em uma perspectiva sociocultural, essa História reveste-se de importante valor didático no currículo, sendo orientação importante para o entendimento do processo de construção do conhecimento matemático dentro de um contexto cultural.

Em relação à presença da História da Matemática nos currículos prescritos, as pesquisas da área de Educação sinalizavam para isso. Brolezzi (1991) destaca em sua pesquisa o valor didático dessa área do conhecimento, o que justifica sua inserção no currículo de Matemática.

Radford (1997, p. 26) considera que o uso educacional da História da Matemática com propósitos didáticos ficava em um nível superficial, aquém das possibilidades que esse recurso pode contribuir para o trabalho do professor, ao observar que a prática educativa ora se resumia a relato de anedotas históricas dos alunos, ora se restringia a um repertório de problemas organizados cronologicamente a serem “importados” para sala de aula, que os alunos têm de resolver.

Para superar essa visão ingênua das possibilidades do recurso didático da História da Matemática, Radford (1997, p. 26), pesquisador estadunidense, sugere a exploração do desenvolvimento do conhecimento matemático, estabelecendo uma conexão entre o significado do conceito do ponto de vista do matemático do passado e o do presente. Para isso, é importante que o matemático do presente não incorra em um olhar enviesado culturalmente, por dispor de outros recursos para compreensão dos conceitos matemáticos.

Em vista da ligação entre história e cultura, consideramos relevante verificar a presença do recurso à História da Matemática, no sentido de evidenciar que o conhecimento matemático é histórico, cultural e socialmente produzido, em função de demandas práticas ou de desafios intelectuais.

O uso de novas tecnologias, em especial o uso da calculadora e do computador nas aulas de Matemática aparece como orientação didática na *Agenda para Ação de 1980*.



(NTCM, 1980). Esse documento faz referência ao desenvolvimento do que os autores denominaram *computer literacy*¹, ou letramento computacional, em nosso entendimento.

Na década de 1990, ainda um momento em que o acesso ao conhecimento computacional esbarrava no custo do computador, ao menos uma tecnologia poderia ser utilizada como recurso didático: a calculadora. Ressalta-se que o NTCM (1980) destacava o papel da escola no trabalho com as novas tecnologias de informação, vinculando esse conhecimento à recomendação de um currículo centrado na resolução de problemas:

Além de uma familiaridade com o papel dos computadores e calculadoras na sociedade, a maioria dos alunos deve obter um conhecimento prático de como usá-los, incluindo as maneiras pelas quais as pessoas comunicam-se por meio de cada um e fazem seu uso deles na resolução de problemas. (NCTM, 1980).

Entre as tecnologias acessíveis para o trabalho na sala de aula, destacamos, então, a calculadora, que pode ser um instrumento para o trabalho de desenvolvimento de atividades relacionadas com resolução de problemas.

4. ALGUNS RESULTADOS OBTIDOS

Como exposto, nosso interesse voltou-se para a questão de nossa investigação, a saber, o grau de assimilação das recomendações metodológicas, de forma a verificar como elas contribuem para o trabalho do professor em sala de aula.

Entre essas recomendações, destacamos:

- Resolução de Problemas;
- Contextualização; História da Matemática;
- Uso de Tecnologias, em especial o uso de calculadora.

Os professores entrevistados foram:

A) Brasil

¹ Esse verbete conta no *Cambridge International Dictionary of English* (CAMBRIDGE,1995) com significado de “knowledge of how to use computers”.

- Inês: professora efetiva de Educação Infantil e Ensino Fundamental I, 57 anos, formada pela Faculdade de Ciências de Santos, trabalha há 23 anos na Prefeitura Municipal de São Paulo. Em 2012, trabalhou com 4º ano do Ciclo I do Ensino Fundamental de 8 anos do sistema educativo municipal de São Paulo.
- Kátia: professora efetiva de Ensino Fundamental II e Médio da Prefeitura de São Paulo, 30 anos, 7 anos de magistério. Licenciada em Matemática pela Universidade Mackenzie. Em 2012 trabalhou com turmas de 5º ao 7º anos do Ensino Fundamental.

B) Argentina

- Paloma: professora da Cidade Autônoma de Buenos Aires, em 2012, trabalhou na 4º ano da Educação Primária, tem 25 anos e há três trabalha no magistério. Formada pela Escola Normal n. 2 - Mariano Acosta e bacharel em Letras, atualmente estuda Ciências Políticas.
- Pepita: professora de Matemática do 7º ao 9º anos da educação primária.

No Ensino Fundamental I, Inez descreveu assim sua concepção de resolução de problema:

Qualquer situação que é dado para ele resolver não usando o cálculo pelo cálculo. Por exemplo, se eu escrevo lá, eu ponho na linguagem matemática, calcule um meio, que é metade, de 340. Qual é a metade de 340 pirulitos? (...) O que torna isso [situação-problema]? É saber que ele quer calcular não é parte, não é um todo. O todo é dado, qual é o todo? É dado o todo ou a parte? É dado o todo. Que é o todo? 340. Então você vai calcular o que? A parte. (...) Antes eu faço um trabalho com parte e todo. Mas com a classe mesmo, por exemplo, para eles saberem que o todo pode ser variável, não é fixo o todo. (...) É uma situação problema porque ele tem que ler, interpretar e saber que operação ele aplicar, se é adição, subtração, multiplicação, divisão, isso que ele tem que fazer. (Inez)

Kátia descreveu assim o trabalho com experimentos com conteúdos matemáticos, que consideramos uma maneira de resolver problemas, que consiste na investigação:

O experimento eu fico mais na geometria, de sentir mais, vamos testar várias situações, um pouquinho da fração dá para gente experimentar, mas fica mais restrito à geometria. (Kátia)

A professora procura apontar ao aluno estratégias de resolução de problemas:



O que digo para trabalhar em um problema. O que ele está perguntando? Onde queremos chegar? Na Matemática, quais as ferramentas, quais os processos, os algoritmos que possibilitam chegar naquilo? Uso muito as palavras hipótese e conclusão, de onde estamos saindo e onde queremos chegar. Principalmente no 8º ano, quando estamos trabalhamos demonstrações, por exemplo, a soma dos ângulos internos de um triângulo. Qual a hipótese? Descobrir a soma dos ângulos internos. Onde queremos chegar? Nisso. Então vamos pensar nos processos, nas estratégias e também no resgate do que nós conhecemos, o que aprendemos, o que foi visto ano passado, anteriormente. (Kátia).

Pela fala de Kátia, podemos notar que ela conduz o aluno no trabalho de evidenciar as estratégias para resolução de problema, procurando desenvolver um método de resolução deste. Para Onuchic (2008), trata-se de uma concepção que procura *teorizar sobre resolução de problemas*.

Paloma considera que fazer exercícios e resolver problemas são características do trabalho com a área de Matemática:

Entonces en relación a eso, la matemática es superimportante para transmitir eso que estoy diciendo ahora, porque la matemática es donde los chicos hacen ejercicios de ese conocimiento de forma permanente, lo ponen en práctica de forma permanente. Matemática es uno plantea la problematización, es uno de los pilares fundamentales de la matemática. (Paloma)

Na fala de Paloma, destacamos a visão subjacente de que a aprendizagem de matemática passa pela resolução de exercícios, recurso didático potencializado quando esses exercícios tornarem-se objeto de problematização.

Pepita também foi nessa direção, fazendo uma reflexão sobre resolução de problemas, não apenas em Matemática:

lo mismo en otras áreas tiene a ver con generar una estrategia propia, cuando se pone una estrategia propia el conocimiento es genuino y es justificativo en matemática. Pero otras áreas también, tiene que ver una forma de analizar, de pensar una estrategia de resolución ante un conflicto, que ellos que genera y después para ver se es válida o no, pueda ser usable o no, pero siempre fue generado por lo mismo ser humano. (Pepita)

Essa fala traz um aspecto importante: o contato com problemas na aprendizagem matemática é uma possibilidade de o aluno levantar hipóteses e validá-las, mediado pelo grupo.

Esses trechos mostram que há um entendimento sobre resolução de problemas pelas professoras entrevistadas, mas que não houve efetiva incorporação dessa recomendação. Contudo, essas falas sugerem um movimento em direção à concepção de *ensinar Matemática para resolver problema*, como apontado por Onuchic (2008).

Ao abordarmos a aprendizagem dos conceitos matemáticos, surgiram falas sobre trazer para a aula elementos do cotidiano do aluno. Essa é uma faceta da contextualização, objeto de recomendações dos currículos prescritos, que o professor tem incorporado ao seu trabalho, para não restringir a aprendizagem a contextos internos à Matemática.

Inez considera que isso é um dos aspectos da contextualização do conhecimento:

Contextualizar é mostrar para ele a necessidade daquilo que ele está aprendendo, botar isso dentro de um contexto matemático ou dentro de um contexto de vida dele, isso que entendo. Porque tem coisas, por exemplo, ele não vai trabalhar no dia a dia, divisão em partes iguais de um chocolate, embora a gente dê isso, mas ele vai trabalhar divisão em partes iguais por exemplo, de pirulitos, quando se quer distribuir, de balas, se sobra, se não sobra bala, que é uma divisão e que é uma fração. Se dá para dar metade a mais para cada um, se não dá para dar metade, dá para dividir em quantas partes, mas é dentro de uma situação real. Por exemplo, uma fita se eu quero dividir, porque isso em comércio usa, quantos metros, um metro e meio, um metro e vinte, tudo é parte, dividir um todo em partes. (Inez)

Kátia procura explicitar os conceitos, buscando envolver os alunos em situações cotidianas:

Todo começo do conteúdo, a gente fala para que serve, qual a importância daquele novo assunto, o que viram, o que sabem. Principalmente em porcentagem, como é alguma coisa bem dinâmica, eles trazem bastante coisas. Aí sim que começo a desenvolver as atividades. A gente trabalha os encartes de promoções de algumas compras que eles fazem, a gente avalia se foi mesmo aquele desconto que está colocado, ou não. (Kátia)

Paloma aborda a questão da construção dos conceitos matemáticos relacionado à compreensão da realidade:

En ese sentido, el enfoque de la matemática hace mucha énfasis, digamos, que se problematice sobre situaciones concretas, que se



abstraía, los chicos poden abstraer de ese conocimiento y pueden científicar esa realidad con los números, y pueden resolver de forma conjunta con el trabajo docente, pero se ha hecho que concreten el conocimiento también. (Paloma)

Na entrevista com Pepita, encontramos estratégias para desenvolvimento de conteúdos em contextos internos à Matemática, como, por exemplo, em geometria:

En chicos más chicos la adivinanza y puede ser que el cuerpo rueda o no nada, pero cuando veo que van a lograrlos, cuantas caras, cuantos aristas, cuantos vértices, con el cual se la descubren y a través de un cuerpo poden abordar la propiedad de la figura, porque eso es la característica que hacen que saber de ese cuerpo y no otro. Se tenga 8 vértices, 4 aristas, eso hace que ser ese cuerpo y no otro. (Pepita)

Essa é a outra faceta da contextualização, que pode ser tão rico quanto propor situações do cotidiano do aluno. A polaridade do conceito de contextualização pode mostrar ao aluno a característica da Matemática, que tanto pode servir para entender situações práticas como para discutir questões teóricas, levando a desafios intelectuais.

Pelos depoimentos, uma estratégia para a aprendizagem de conceitos matemáticos tem sido trazer elementos da realidade do aluno, como contraponto à forma de trabalho com os conceitos matemáticos nos contextos internos da Matemática. No entanto, consideramos que essas falas indicam a necessidade de elaboração pelo professor do que consideramos o conceito de contextualização.

As professoras do Ensino Fundamental/Educação Primária fizeram comentários acerca do recurso didático da História da Matemática

Inez descreve assim como essa questão é levada para sala de aula:

Eu muito pouco. Eu só falei da História da Matemática, quando comecei a construir o número, que eu falei das diferentes escritas, como que o homem chegou ao número 1, 2, 3, falei da correspondência biunívoca. Carneirinho, uma pedrinha botava no bolso, aquelas coisas todas. Aí eu falei dos sistemas de numeração, que nem tudo é igual, mas que hoje em dia o mundo todo trabalha com o mesmo sistema de numeração, é universal a linguagem matemática, ele pode não entender a língua, mas a matemática seu abrir qualquer livro pode entender, pode entender até em russo que cálculo é, que está sendo feito. O que mais? (...) Ah, eu falei para eles fazerem uma pesquisa sobre Euclides. Eu pedi para fazer uma pesquisa, eles fizeram. (...) Quando eu fui entrar nas figuras planas, eu falei do ponto, da reta e do plano e trouxe Euclides para sala de aula. Falei também das enchentes do rio, que enchia, por isso que eles começaram tudo pela geometria, que aqui também enche os rios, alaga os rios e eles precisavam que os rios alagassem. (Inez)

Como observamos, trata-se de ações em que são comentados episódios da História da Matemática aos alunos. A professora inova ao solicitar-lhes uma pesquisa, para iniciar o trabalho em Geometria.

Consideramos que o conhecimento sobre aspectos históricos do desenvolvimento dos sistemas de numeração dos povos antigos são importantes, momento em que se pode explorar como são as operações nesses sistemas até se chegar à numeração na base decimal.

Também são destacados pela professora episódios sobre o surgimento da geometria na antiguidade, sendo uma maneira de situar esse conhecimento, em especial pela riqueza dos estudos desenvolvidos pelos matemáticos gregos.

Pepita costuma tratar de História da Matemática aproveitando as sugestões feitas pela autora do livro didático que usa:

Tampoco trabajamos Historia de la Matemática. Sí leemos algunas reseñas sobre el origen para la apertura de cada tema vienen incluidas en los libros de Claudia Broitman de todos los niveles primarios de matemática. (Pepita)

Essa fala destaca que o livro didático é um elemento que pode contribuir para que o recurso à História da Matemática possa ser incorporado ao trabalho do professor.

Paloma aborda História da Matemática, mas pondera que pode ser um recurso que entedie os alunos:

La excusa para abordar Historia de la Matemática son los números romanos, cuando vemos ese tema se observan diferentes sistemas de numeración, pero muy poquito. Entiendo que puede resultar algo aburrido para niños de 4to grado. (Paloma)

Kátia lembrou-se que aborda a História da Matemática, mas nos pareceu que apenas ao ensinar o Teorema de Pitágoras:

Quando eu falo de Pitágoras, explico a importância dele na sociedade. Inclusive fiz um Trabalho de Conclusão de Curso sobre Pitágoras, então comento uma coisa ou outra, de como eram as aulas da época, de como aquilo que se tinha a dizer era relevante e como as pessoas se reuniam para estudar aquele conhecimento. (Kátia)



Pepita, questionada sobre o recurso à História da Matemática, procurou associá-la ao trabalho com o sistema de numeração, mas não deu detalhes sobre como desenvolve a aprendizagem com esse recurso:

Claro, también sí. Siempre Historia de la Matemática se empieza con lo que tienes que trabajar con el sistema de numeración y más en 6º, 7º grado con otros se puede explorar otros sistemas para después introducir los números racionales, las fracciones, los números decimales. (Pepita)

Pelos depoimentos dos professores, concluímos que o recurso à História da Matemática está relacionado com o trabalho de alguns tópicos como, por exemplo, as formas de representação e de operação numérica de povos da antiguidade ou a importância da geometria para os gregos na antiguidade.

Pablo trabalha há 25 anos na equipe pedagógica da Direção de Currículo da Cidade Autônoma de Buenos Aires levanta uma hipótese acerca do pouco uso desse recurso nas aulas de Matemática de anos iniciais:

No está presente como recurso en la escuela primaria. En la escuela secundaria un poquito más. De todas las maneras hay algunos libros destinados a los nenes de la escuela primaria de Matemática que ha puesto alguna anécdota sobre algún hecho histórico. Ahora, si la perspectiva de que es algo dinámico no estático está puesta en el Diseño Curricular. Pero los maestros, para los maestros la Historia de la Matemática les es muy ajena, no imaginan que antes estas cosas eran distintas, que antes no existían números o se escribía de otra forma. Todo esto para los maestros está muy lejos, porque tampoco forma. (Pablo)

Consideramos que o professor de 1º ao 5º ano, em geral, não tem em sua formação inicial estudo específico sobre História da Matemática, como ocorre com o licenciado em Matemática, de maneira que a incorporação desse recurso didático seja mediada pelo livro didático. Assim, uma forma de incorporação desse recurso didático pelo professor tem sido favorecida pela preocupação dos autores de livros didáticos em introduzir História da Matemática, embora a abordagem em sala de aula persista de maneira anedótica, como observou Pablo.

Em nossas entrevistas, procuramos centrar na concepção do professor sobre o uso de tecnologias, principalmente a calculadora.

Na entrevista com os professores brasileiros, encontramos pistas de como o trabalho com uso de calculadora é desenvolvido.

Inez contou que não usou calculadora, porque a escola não dispõe e nem todos os alunos iriam levar para aula, caso pedisse. No entanto, as atividades do *Caderno de Apoio e Aprendizagem*, material didático elaborado pela Secretaria Municipal de Ensino de São Paulo, que recomendava o uso de calculadora foram feitos pelos alunos:

Não usei calculadora porque nem todos tem calculadora, as escola não fornece. [O Caderno de Apoio] sugere, eles não têm, só quem tem celular tem calculadora, a maioria não tem. Eles gostam de mexer com as calculadoras, mas eu não uso porque nem todos têm. Acho super bom [uso de calculadora], só que ao invés de fazer na calculadora, eu faço como aritmética. Eu fiz com eles um monte de atividades que era para fazer com a calculadora, eu faço em cálculo, eu não deleto, não pulo essas atividades porque são com calculadoras. (Inez)

Kátia considera que utiliza pouco a calculadora em sala de aula:

Até em uma autocrítica, eu acho que até uso pouco, porque não pesquiso situações em que a calculadora tenha um uso pertinente. Então 5^a, 6^a e 7^a séries não uso. Uso na 8^a série, que aí eu estou dando trigonometria e a operação aritmética não é o que eu estou avaliando naquele momento. A operação é uma ferramenta até onde a gente quer chegar... que são números decimais, são contas mais demoradas, tem função de agilizar. Aí geralmente, para começar a usar calculadora, tenho que ensinar a usar a memória, que eles não conhecem, são botões que eles desconhecem. Então começa trazendo esse conhecimento do mecanismo, neste contexto que uso mesmo. (Kátia)

Paloma utiliza calculadora em situações que envolvem operações numéricas:

La calculadora se utiliza finalizando la unidad de multiplicación por dos cifras, allí se resuelven situaciones y los alumnos pueden usar la calculadora para realizar el procedimiento o para revisar y corregir. (Paloma)

Pepita salienta que o uso da calculadora é importante, desde que empregada para a valorização do raciocínio matemático que essa ferramenta possibilita:

Sí, la calculadora es una herramienta fundamental, hoy por ahí usados más la calculadora que otro tipo de cuenta escrita. Lo importante es los razonamientos, yo sé que tenemos que hacer, la verdad es que la calculadora no sirve para nada si no sé que cuenta voy a hacer. Y además a través de la calculadora se hace un montón de actividades que tiene que ver con el valor posicional de los números. (Pepita)

Na análise das práticas de professores brasileiros e argentinos não encontramos indícios de emprego de calculadora na perspectiva de resolução de problemas, como sugerem os currículos prescritos.

Em relação ao uso de computador, Inez, professora de Ensino Fundamental I, falou de um trabalho que fez na sala de informática:

O que eu trabalhei que relatei com Matemática foi frações. Eles gostaram muito das atividades, porque se você errava, tinha que começar tudo de novo e se você acertava, o programa batia palmas. Por exemplo, era com quantidades contínuas, então como as quantidades eram contínuas, era para pintar, colorir, era uma figurinha só. (Inez)

Quanto ao uso de computadores, Paloma observa que:

Las netbook son utilizadas, pero en menor medida para Matemática, sin embargo hay un programa que estuvimos usando el año pasado que se llama Geogebra, que es genial. (Paloma)

Kátia não costuma usar computador para desenvolver atividades de matemática, seja porque é difícil encontrar um tempo para realizar atividades, seja porque não tem formação para fazer isso:

Não, porque ele é usado em todas as aulas, não tem espaço. Acho que nem sei muito trabalhar a matemática com o computador, é talvez uma deficiência até. (Kátia)

Pepita afirmou que tem usado o Geogebra, ao utilizar os *netbooks* recebidos pelos alunos:

Sí, utilizo el programa Geogebra entre otros para matemática. (Pepita)

No sistema educativo municipal de São Paulo, onde atua as professoras brasileiras citadas, as escolas de Ensino Fundamental contam com um Professor Orientador de Informática Educativa (POIE), para atuar na sala de Informática. Na grade curricular, há uma aula nessa sala para cada turma da escola, sendo que o POIE cumpre um planejamento próprio de atividades. Sendo assim, fica a critério do professor de matemática, em função de sua formação, desenvolver um trabalho de matemática relacionado com informática, em parceria ou não com o POIE.



O sistema educativo da Cidade Autônoma de Buenos Aires forneceu *netbook* para cada aluno da Educação Primária. No entanto, o computador precisa ser mais explorado como recurso didático nas aulas de Matemática, o que demanda formação do professor.

Pablo deu uma ideia de encaminhamento possível, que é o uso do computador no estudo de geometria:

*bueno, ya ahora hay todo una discusión, si eso lo preservamos o solo vamos a trabajar [geometría] con la computadora y el Geogebra. Y que están en discusión, porque no es fácil gestionar una clase trabajando con la computadora, ha que cambiar la cultura del maestro también y tener muchos más recurso tecnológicos a dentro de la aula, para que el maestro pueda, no es un cosa que sabemos, no hay una pantalla gigante dónde tiene que conectar la computadora, es muy difícil, es prácticamente imposible. Y no hay en todas las escuela una pantalla gigante. Porque si no uno como discute, si no tiene que ir con cada nene con su netbook y hablar con el nene, no puedo armar una discusión de toda la clase, pero, bueno, estamos en debate con eso, estas cosas.
(Pablo)*

A questão da gestão em sala de aula é também decisiva para o sucesso com o trabalho com computador, como pondera Pablo. No entanto, consideramos que seja possível pensar em alternativas para um ambiente de informática que não reproduza a sala de aula convencional.

A fala de Pablo coincide com o que responderam as professoras Paloma e Pepita, o que evidencia que o Geogebra tem sido incorporado nas práticas dos professores para o ensino e aprendizagem de geometria na Educação Primária.

Em todo caso, em relação ao uso de computadores, nossa pesquisa destaca que a formação do professor de Matemática é um componente importante para incorporação do uso de tecnologias à prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito aos currículos praticados em sala de aula, constatamos que o professor, nos dois países, procura incorporar as orientações didáticas acerca da contextualização, resolução de problemas, História da Matemática e uso de tecnologias, em especial, a calculadora. Os professores mencionam o trabalho com opções didáticas e metodológicas apresentados pelos currículos prescritos.



A resolução de problemas é uma opção didática que o professor tem procurado incorporar em seu trabalho. Os indícios de vertentes de ensino empregadas pelos professores dos dois países tendem para concepção de que está relacionada a *ensinar Matemática para resolver problemas*, apontada por Onuchic (2008, p. 7). Consideramos que o livro didático, ao sugerir a vertente *aprender Matemática resolvendo problemas*, pode influenciar o professor para o emprego desse recurso didático.

A contextualização do conhecimento da matemática tem sido uma opção didática explorada pelo professor. Em geral, o professor procura tratar os conceitos matemáticos em situações próximas do conhecimento prévio do aluno para depois tratá-los em contextos internos à Matemática.

A presença da História da Matemática, no caso do professor brasileiro e do argentino, não passa de referência aos temas como história dos sistemas de numeração e do desenvolvimento da geometria entre os gregos. Novamente destacamos que a presença desse recurso didático em alguns livros didáticos tem contribuído para mostrar ao professor possibilidades de explorar a História da Matemática.

A entrevista com os professores dos dois países mostrou a tolerância com o uso de calculadora, como facilitador de cálculos, no entanto não é empregada como uma ferramenta para resolução de problemas ou complemento de estratégias como o cálculo mental ou a estimativa.

Em relação à avaliação, percebemos o movimento do professor dos dois países de fazer avaliações diagnósticas para elaboração de seu planejamento. Além disso, busca-se a avaliação formativa, processual e contínua, que seja um elemento para replanejamento de seu trabalho.

Consideramos que, mesmo apoiados em fragmentos de relatos, acerca de como as recomendações dos currículos prescritos estão presentes em seu trabalho, sem de fato termos cotejado a fala dos professores pesquisados com sua prática de sala de aula, o que estava fora de nossos objetivos, são pistas para compreensão de como o professor compreende sua prática de sala de aula.

A incorporação dessas recomendações pressupõe mudança de paradigma referente à maneira de conceber a Matemática e seu ensino, às concepções e crenças de professores sobre o ensinar Matemática e às percepções dos estudantes sobre aprender Matemática.



O conhecimento do currículo praticado abre um campo fértil para atuação de pesquisadores em Educação Matemática, para diminuir a distância entre os resultados aferidos em pesquisas e o chão da sala de aula.

Por outro lado, está posto um desafio aos profissionais dos sistemas educativos públicos, no sentido de propiciar aos docentes o entendimento dos resultados de pesquisas da área de Educação Matemática, como evidenciam as falas dos professores entrevistados.

REFERÊNCIAS

BISHOP, A. J. **Enculturación Matemática**: la educación Matemática desde una perspectiva cultural. Buenos Aires: Paidós, 1999.

BROLEZZI, A. C. **A Arte de Contar: uma Introdução ao Estudo do Valor Didático da História da Matemática**. (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo: FEUSP, 1991.

CRISTOFOLI, M. S. Estudos comparados na América Latina: um caminho para o conhecimento das políticas e gestão da educação nos países do Mercosul. SIMPÓSIO Brasileiro de Política e Administração da Educação/ CONGRESSO Interamericano de Política e Administração da Educação 3. Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Educação – Programa de Pós-Graduação (PPGE). **Cadernos ANPAE**, n. 8, p.11, 2009.

FRANCO, Maria Ciavatta. Quando nós somos o outro - Questões teórico-metodológicas sobre os estudos comparados. **Educação e Sociedade**, v. 21, n. 72, p. 197-230, 2000.

GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

GOERGEN, P. L. Educação Comparada: uma disciplina atual ou obsoleta? In: Revista Pro-Posições. **Revista da Faculdade de Educação**, Campinas, v. 2, n.3, p. 6-19, dez.1991.



KEITEL, C. E KILPATRICK, J. Racionalidade e irracionalidade dos estudos comparativos internacionais. **Educação e Matemática**, Portugal, n.55,p.71-80, 1999.

MAIOLI, M. **Os significados da contextualização na Matemática do Ensino Médio**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2011.

MARCONDES, M. A. S. Educação comparada: perspectivas teóricas e investigações. **Eccos Revista Científica**, p.139-163, jun.2005.

NCTM. **An agenda for action**: recommendations for school mathematics of the 1980s. Reston, VA: NCTM, 1980.

ONUCHIC. **Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo**. Seminário em Resolução de Problemas 1. UNESP, Rio Claro, 2008. (Palestra de encerramento).

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000. v. 1. 223p.

RADFORD, L. On Psychology, Historical Epistemology and the Teaching of Mathematics: Towards a Socio-Cultural History of Mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v.17, n.1, p.26-33, 1997.

SANTOS, J. L. dos. **O que é cultura**. 16.ed. São Paulo: Brasiliense, 2004.