

Estudo comparativo sobre a Educação Matemática presente em currículos prescritos para o Ensino Médio, no Brasil e no Uruguai

Comparative study on Mathematics Education present in curricula prescribed for High School in Brazil and Uruguay

LUCIANE SANTOS ROSENBAUM¹

Resumo

Apresentamos um estudo comparativo dos currículos de Matemática para nível equivalente ao Ensino Médio entre Brasil e Uruguai. O estudo apresenta uma pesquisa bibliográfica nos documentos curriculares de Matemática dos dois países. A intenção do estudo é buscar aspectos comuns e as especificidades de cada nação nas orientações curriculares. A forma de organização dos currículos apresenta similaridades como a definição de temas estruturadores em blocos de conteúdos e categorias conceituais. Encontramos recomendações para a apresentação da Matemática como uma ciência viva, em construção, a serviço da sociedade e a preocupação com a formação de jovens participantes na sociedade e para o mundo de trabalho, indícios de influências das pesquisas em Educação Matemática.

Palavras-chave: *Educação comparada, Investigações curriculares, Currículos de Matemática.*

Abstract

We present a comparative study of Mathematics curricula for level equivalent to High School between Brazil and Uruguay. The study presents a bibliographical research in the curricular documents of Mathematics of the two countries. The intention of the study is to look for common aspects and the specificities of each nation in the curricular guidelines. The form of organization of the curricula presents similarities as the definition of structural themes in blocks of contents and conceptual categories. We find recommendations for the presentation of Mathematics as a living science, under construction, at the service of society and the concern with the formation of young participants in society and the world of work, evidence of influences of research in Mathematics Education.

Keywords: *Comparative Education, Curriculum Investigations, Mathematics Curricula.*

¹ Doutora em Educação Matemática: PUCSP, e-mail. lusrosenbaum@terra.com.br

Em meados dos anos 90, os estudos comparados recuperaram seu status de investigação científica. Superaram-se as críticas sobre os métodos utilizados, a validade científica das investigações e a acusação de uso dos resultados de tais estudos para legitimar as ações reformadoras vinculadas às orientações ou diretrizes dos organismos internacionais que quase esgotaram este campo de estudos durante os anos 80 e início da década de 90 (CARVALHO, 2009, p. 3).

Os estudos comparados são indicados para que cada sistema educativo deixe de olhar para si próprio a fim de avaliar o seu desempenho em comparação com outros sistemas. Os resultados coletados, com fins de diagnóstico com objetivo formativo, são indicados como auxílio na tomada de decisões e na definição de políticas educativas.

Para Nóvoa (2009), a Educação Comparada deve enfrentar três desafios na atualidade: o primeiro consiste na identificação de novos problemas das instituições educativas como o currículo, a administração, os professores e os sistemas de avaliação; o segundo consiste na definição de novos modelos de análise que vão além da comparação de dados estruturais e se que preocupem com os discursos dos atores do sistema educativo; e o terceiro desafio pretende ampliar os métodos de comparação desde níveis macroeconômicos a perspectivas locais.

Utilizamos em nossa investigação o procedimento proposto por Ferrer (2002) como uma metodologia para os estudos comparados a partir de outros métodos comparativos utilizados em outros âmbitos de comparação. A proposta consiste em cinco fases que constituem a estrutura de uma pesquisa comparativa:

A fase pré-descritiva consiste na fase inicial do estudo e tem o objetivo de estabelecer o marco teórico que será utilizado para desenvolver a investigação, mediante o estudo comparado.

A fase descritiva tem o objetivo de apresentar os dados coletados por meio de uma exposição exaustiva e acumulativa. Deve ser dada especial atenção às fontes utilizadas e à homogeneidade dos dados apresentados para que cada sistema educacional seja caracterizado adequadamente.

A fase interpretativa consiste na interpretação dos dados coletados a partir dos contextos estudados. Deve ser finalizada com sínteses de cada unidade de análise.

A fase de justaposição deve ser empregada para o confronto dos dados apresentados na fase descritiva e as análises da fase interpretativa. Deve conter uma síntese, uma conclusão do pensamento do investigador.

A fase comparativa demonstra a aceitação ou a rejeição das hipóteses de investigação.

A fase prospectiva (optativa) tem a intenção de apresentar as tendências em Educação que possivelmente são objeto de estudo nos países investigados.

Nossa investigação consistiu em duas partes: na primeira buscamos por informações que nos aproximassem dos contextos social, econômico e educativo do Brasil e do Uruguai; nesta parte fizemos buscas em portais dos governos dos respectivos países e de organismos internacionais e, em especial, fizemos também a análise dos documentos curriculares das duas nações. Na segunda parte, confrontamos os dados obtidos na primeira parte com depoimentos de vinte diferentes atores a partir dos resultados coletados nas entrevistas realizadas com os profissionais de Educação dos dois países.

As entrevistas seguiram um roteiro com questões sobre: o desenvolvimento do currículo de Matemática, as recomendações metodológicas apontadas nos documentos oficiais, o processo de implementação do currículo e os possíveis resultados alcançados após o currículo implementado.

Uma análise curricular

Atualmente, qualquer debate a respeito de currículo é resultado das discussões iniciadas na década de 90, sob a influência do pensamento pós-moderno e do engendramento das teorias pós-críticas. Tais teorias, elaboradas a partir de estudos sobre a cultura escolar, a cultura de que a escola privilegia as diferenças culturais dos grupos sociais, defendem que o currículo constrói identidades e subjetividades, uma vez que, com os conteúdos das disciplinas escolares, se adquirem na escola valores, pensamentos e perspectivas de uma determinada época ou sociedade. (PIRES, 2012).

A função socializadora e cultural de determinada instituição em que a prática pedagógica é uma das práticas relacionadas com o currículo, tem um dos seus defensores em Sacristán (2000), que sustenta o currículo como uma práxis, e não um objeto estático. Portanto, a análise curricular deve compreender o processo que se inicia com um plano construído e ordenado de princípios que se pretende alcançar e se estende até em como estes são concretizados no âmbito prático.

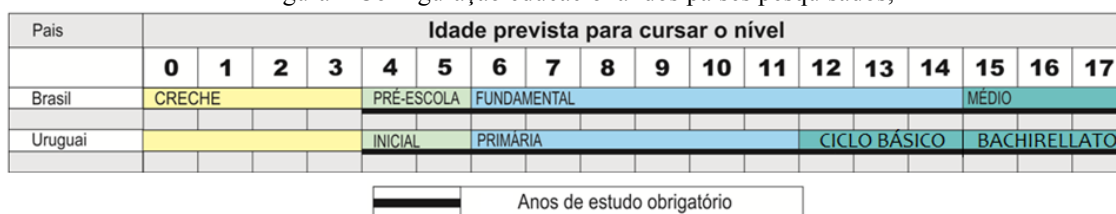
Neste artigo analisaremos apenas um dos seis níveis de desenvolvimento do currículo propostos por Sacristán (2000): o currículo prescrito. Tal nível tem o objetivo de cumprir o papel socializante do currículo, representado pelas orientações curriculares do

que deve ser seguido em relação aos conteúdos, em especial para a escolaridade obrigatória. Esse nível serve como referência e ponto de partida na ordenação no sistema curricular.

Na análise comparativa dos currículos de Matemática do Brasil e do Uruguai analisamos e identificamos componentes e princípios de organização curricular, critérios para seleção e a organização de conteúdos, as abordagens metodológicas e as indicações sobre avaliação.

A figura 1 apresenta um resumo da configuração educacional dos países pesquisados, com as idades correspondentes em cada etapa de escolaridade. Os países contêm em seus documentos a educação pré-escolar e ambos têm o mesmo período de ensino obrigatório: dos quatro aos dezessete anos.



A figura 1 Configuração educacional dos países pesquisados,



Fonte: ROSENBAUM, 2014, p. 121

Para o estudo comparativo dos currículos de Matemática prescritos para o Ensino Médio no Brasil analisamos os documentos que apresentamos na tabela 1.

Tabela 1: Documentos analisados para o EM do Brasil e Uruguai

Brasil	Uruguai
	
Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio CEB n.º 15/1998 (BRASIL, 1998c)	<i>TEMS – Transformación de la Educación Media Superior</i> (URUGUAI, 2001)
Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000)	<i>Propuesta Programática Matemática Educación Media Básica</i> (URUGUAI, 2003)
PCN + Ensino Médio. Orientações curriculares Complementares aos PCN (BRASIL, 2002)	<i>Reformulacion do Bachillerato 2006</i> (URUGUAI, 2010 a-e)
Orientações curriculares para o Ensino Médio Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias (BRASIL, 2006)	

Fonte: ROSENBAUM, 2014, p. 193

No Brasil, há uma profusão de documentos publicados para o Ensino Médio em um curto espaço de tempo que apresentam muitas similaridades com a justificativa de

complementaridade entre as publicações. Já o Uruguai apresenta apenas ementas da disciplina com poucas recomendações metodológicas.

Organização do sistema de ensino e processo de elaboração dos documentos curriculares do Brasil e do Uruguai

No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) são normas obrigatórias para a Educação Básica que orientam o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino. As DCNEM organizam o currículo do Ensino Médio em três áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Em 2002, foram publicadas as Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+EM). Com o objetivo de ampliar as orientações apresentadas no PCNEM e explicitar elementos que não haviam sido contemplados na publicação anterior.

O Brasil oferece um percurso formativo único para os jovens estudantes do Ensino Médio. Enquanto que o Uruguai oferece diversas possibilidades de formação. Pesquisadores como Schwartzman (2010) tecem críticas à organização do Ensino Médio brasileiro, com uma formação praticamente única que não oferece alternativas para que estudantes sigam percursos diversos de formação. A formação propedêutica, quase que exclusivamente dirigida a preparar os alunos para o vestibular, um dos sistemas de acesso à Educação Superior, prejudica aqueles que não pretendem dar continuidade aos estudos.

No Uruguai, em 2003 houve uma mudança curricular inicialmente em termos experimentais cujo objetivo era enfrentar os desafios deste nível de ensino, que consistia em um verdadeiro “gargalo” que impedia o fluxo e afetava inúmeros jovens uruguaios. A característica flexível do currículo tinha a intenção de canalizar os diversos interesses dos jovens para atraí-los e manter a maioria nas escolas. Depois de três anos, uma nova organização do Ensino Médio foi apresentada, desenvolvida com o objetivo de permitir o desenvolvimento de diversas competências e corresponder à necessidade de adaptar as atividades, os projetos e servir de apoio aos interesses dos estudantes.

O primeiro ano do *Bachillerato* é comum a cada um dos percursos. O objetivo do primeiro ano é auxiliar o aluno a definir sua orientação futura. A partir do segundo ano do *Bachillerato*, o aluno pode optar uma das quatro especializações disponíveis:

humanística, científica, biológica ou arte e expressão. Apenas na opção científica o programa apresenta a disciplina de Matemática além do núcleo comum.

O terceiro ano do *Bachillerato* apresenta sete percursos formativos diferentes, de modo a aumentar o interesse dos jovens nos estudos secundários superiores, ampliarem o número de concluintes, diminuir o tempo de conclusão do curso e evitar a evasão.

O programa uruguaio não possui um documento integrado. O portal do Conselho de Educação Secundária (CES) apresenta links para documentos com os conteúdos a serem desenvolvidos nas diversas disciplinas a partir das opções realizadas sobre o tipo de formação a ser cursada pelo aluno.

Finalidades do ensino de Matemática e critérios para a seleção dos conteúdos nos documentos analisados

Os documentos dos dois países apresentam a Matemática como uma ciência que visa contribuir com a formação do jovens a partir de conhecimentos encontrados: na própria Matemática, em relações com outras áreas, em situações da vida cotidiana e em contextos profissionais.

[...] espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p. 69).

Outro tema presente nas prescrições curriculares dos dois países é a recomendação de desenvolver nos alunos o “pensar matematicamente”. O processo investigativo, que busca valorizar o pensamento matemático, a partir da resolução de problemas de aplicação ou de natureza teórica e modelagem matemática pode ser observado no seguinte trecho:

Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva (BRASIL, 2006, p. 70).

Encontramos nos documentos dos dois países recomendações que se aproximam da preocupação em atender ao que Rico Romero (1997) define como dimensão cultural, e Bishop (1991) defendem como o poder enculturador da Matemática, para definir a política curricular como:

[...] expressão de uma política cultural, na medida em que seleciona conteúdos e práticas de uma dada cultura para serem trabalhados no interior da instituição escolar. Trata-se de uma ação de fôlego: envolve crenças, valores e, às vezes, o rompimento com práticas arraigadas (BRASIL, 2006, p. 8).

[...] tem uma coerência que é parte de um todo, e também como a Matemática é parte de suas vidas a relacioná-la com outras disciplinas que compõem a cultura da humanidade (URUGUAI, 2003, p. 18. Tradução nossa).

Os PCNEM justificam a reforma do Ensino Médio como necessidade de a escola preparar os alunos a “integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho” (BRASIL, 2000, p. 4), com o uso das novas tecnologias e promovendo mudanças com o objetivo de preparar os jovens para a vida adulta.

Nos PCN+EM, a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias elegeram três grandes competências como metas a serem desenvolvidas durante o Ensino Médio:

- representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico (BRASIL, 2002, p. 113).

A comunicação matemática também está presente no programa uruguaio: “Promover a expressão oral, escrita e gráfica de situações que podem ser tratadas matematicamente, através da aquisição de um vocabulário de termos e notações da Matemática” (URUGUAI, 2010e, p. 2. Tradução nossa).

Nos PCN+EM é expressa a necessidade de que o conteúdo selecionado para compor o currículo possibilite o desenvolvimento das competências da área. O documento sugere que os temas possuam uma relevância científica e cultural servindo como um elemento explicativo da realidade. Outro critério é que os temas escolhidos propiciem uma aprendizagem significativa, possibilitando a articulação entre ideias e conceitos e evitar detalhamentos excessivos e sem significado:

A organização dos conteúdos nas prescrições curriculares

Os PCN+EM propõem os três seguintes eixos ou temas estruturadores que devem ser desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do Ensino Médio: Álgebra – números e funções; Geometria e medidas; e Análise de dados. Encontramos no OCEM

uma organização que amplia para quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade.

Aqui encontramos outra similaridade entre os documentos: a organização em temas estruturadores. O documento uruguaio a organiza os temas em quatro blocos temáticos: Geometria, Álgebra, Estatística e Probabilidade para as disciplinas do núcleo comum. No entanto, como o Bachirelatto se organiza em diferentes habilidades, estes blocos podem ser ampliados para as opções específicas em: Números, Análise Matemática, Geometria Sintética, Geometria Analítica, Resolução de Problemas Geométricos, Geometria Espacial, Geometria Descritiva, Construções Geométricas e Álgebra Financeira.

Assim como o currículo brasileiro, o texto recomenda que os blocos devam ser desenvolvidos segundo uma abordagem transversal, sempre que possível. Porém, não verificamos tal recomendação e flexibilidade na ementa das disciplinas a serem desenvolvidas. O programa uruguaio apresenta de uma forma prescrita e diretiva, inclusive com a determinação do número de semanas para que cada conteúdo seja desenvolvido durante o ano.

No texto dos OCEM encontramos a “recursão” de Doll Jr. (1997) que já havia sido identificada nos documentos anteriores:

Algumas vezes, de forma intencional, são retomados assuntos já tratados no Ensino Fundamental – é o momento de consolidar certos conceitos e ideias da Matemática escolar que dependem de explicações cuja compreensão exige uma maior maturidade (BRASIL, 2006, p. 70).

Tema: Álgebra: números e funções

Nos PCN+EM o tema Álgebra é recomendado devido à grande importância na vivência cotidiana, não apenas como linguagem, mas como instrumento de cálculo que deve desenvolver os seguintes procedimentos: “calcular, resolver, identificar variáveis, traçar e interpretar gráficos e resolver equações de acordo com as propriedades das operações no conjunto dos números reais e as operações válidas para o cálculo algébrico” (BRASIL, 2002, PCN+EM, p. 120).

O documento brasileiro recomenda uma exploração qualitativa no estudo das funções que permita ao aluno estabelecer relações entre as grandezas em diferentes situações e representar a função por meio de palavras, na forma algébrica e gráfica.

No estudo da função racional, o programa uruguaio menciona que o conjunto domínio, o zero, o sinal e a assíntota representados graficamente devem ser utilizados para observar valores na vizinhança do ponto a fim de buscar o desenvolvimento de uma ideia intuitiva do conceito de limite. Encontramos a recomendação ao uso de modelagem matemática:

No bloco de funções, deve ser feita a revisão e o estudo de algumas funções reais, as mais relevantes para a modelagem matemática em várias ciências e como estudo das propriedades dessas funções. Aqui a representação gráfica mediante os programas de computador são uma ajuda importante (URUGUAI, 2010, p. 4).

Aqui encontramos outra similaridade entre os documentos analisados. Evitar a apresentação dos temas e uso de fórmulas matemáticas para serem memorizadas sem significado. No caso do Brasil, os PCN+EM sugerem apresentar as funções trigonométricas com problemas que envolvem medições, distâncias inacessíveis e para construir modelos de fenômenos periódicos. Assim, tal tema, longe de ser fragmentado, é manifestado como forma de resolver problemas.

Tema: Geometria

A justificativa ao tema Geometria e Medidas nos PCN+EM é que a Geometria está presente nas formas naturais e construídas. O papel de Geometria é essencial “à descrição, à representação, à medida e ao dimensionamento de uma infinidade de objetos e espaços na vida diária e nos sistemas produtivos e de serviços” (BRASIL, 2002, p. 123). Assim, o tema deve desenvolver nos alunos as capacidades de: representar ou visualizar partes do mundo real, argumentar com o uso da lógica na busca de solução para problemas aperfeiçoar a compreensão e construção de modelos para resolução de questões da Matemática e de outras áreas.

Identificamos no trecho do currículo uruguaio, recomendações que atendem ao critério “acessibilidade” de Bishop (1991):

Devem ser evitadas manipulações e construções de objetos geométricos elementares, que, com objetivo similar, são mais adequados aos níveis iniciais do Ciclo Básico. A este respeito, considera-se inevitável a revisão de práticas habituais no estudo de geometria no Ciclo Básico. É desejável que a representação de figuras espaciais no plano e a modelagem de situações usando maquetes correspondentes aos problemas de geometria no espaço sejam efetuadas pelos alunos (URUGUAI, 2001, p. 4. Tradução nossa).

Tema Análise de dados e Probabilidade

Neste tema encontramos recomendações que aproximam os documentos dos dois países quanto ao uso da leitura crítica dos dados apresentados que visa ir além da simples descrição e representação de dados e promover a contextualização dos dados sob uma perspectiva sociocultural.

[...] questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra (BRASIL, 2006, p. 79).

O bom ensino da Estatística deve ser aplicado a problemas de interesse aos alunos, que compreendam a diversidade apropriada a um curso de natureza exploratória; deve incentivar os alunos a pensar corretamente sobre os níveis de precisão adequados dos dados obtidos, a aplicação do bom senso no uso desses dados para apoiar argumentos e tomar consciência da variedade de possíveis interpretações dos resultados (URUGUAI, 2003, p. 6. Tradução nossa).

Segundo os documentos brasileiros, o raciocínio combinatório abre uma nova forma de pensar na organização de números ou informações, que deve ser explorado de uma forma significativa. O uso de fórmulas só deve ser incentivado para a simplificação de cálculos.

Recursos didáticos e metodológicos apresentados nos documentos

Os documentos curriculares dos dois países propõem a abordagem transdisciplinar entre as áreas para superar o uso estanque e compartimentado comum ao conhecimento escolar em especial influência da “disciplinarização” dos conhecimentos:

Durante o Ensino Médio, o trabalho do aluno em outras disciplinas, como a Física e a Química, por exemplo, pode servir como motivação para a consolidação da ideia de grandezas, particularmente aquelas formadas por relações entre outras grandezas (densidade, aceleração etc.) (BRASIL, 2006, p. 76).

Dada a natureza exploratória do primeiro ano de *Bachillerato* em todos os temas, deverá buscar aplicações que motivem o interesse dos alunos e façam conexões com diferentes temas do currículo e com outras disciplinas. Neste sentido, sempre devem buscar a interdisciplinaridade e a transversalidade (URUGUAI, 2003, p. 14. Tradução nossa).

Os PCNEM recomendam a interdisciplinaridade como fator motivador para que ocorra a aprendizagem e como uma forma de evitar o distanciamento entre os conteúdos e o desinteresse dos alunos:

Ao propor uma nova forma de organizar o currículo, trabalhado na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, parte-se do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que,

para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois polos do processo interajam (BRASIL, 2000, p. 22).

Segundo recomendações do PCNEM, a metodologia do ensino com a resolução de problemas deve oferecer ao aluno a oportunidade de pensar por si mesmo na tomada de decisões entre diferentes caminhos, na escolha das estratégias de resolução e argumentações e na perseverança na busca da solução. O desenvolvimento de competências e habilidades para a compreensão e interpretação de situações-problema que instrumentalizam o pensamento do aluno para a resolução de problemas é um dos objetivos do documento para que a Matemática seja aprendida de forma contextualizada e integrada.

O uso de situações-problema deve ser entendido como uma postura de investigação em contextos o mais próximo do real. O documento recomenda ao professor propor atividades que atendam a diversidade de opiniões e de ritmos de aprendizagem dos alunos:

A seleção das atividades a serem propostas deve garantir espaço para a diversidade de opiniões, de ritmos de aprendizagem e outras diferenças pessoais. O aspecto desafiador das atividades deve estar presente todo o tempo, permitindo o engajamento e a continuidade desses alunos no processo de aprender. Nesse sentido, a postura do professor de problematizar e permitir que os alunos pensem por si mesmos, errando e persistindo, é determinante para o desenvolvimento das competências juntamente com a aprendizagem dos conteúdos específicos (BRASIL, 2002, p. 129).

A concepção sócio-construtivista recomenda que o professor deva exercer o papel de mediador entre os alunos e o conhecimento. Deste modo, o docente deve propor problemas a serem enfrentados pelos alunos acompanhados da orientação do professor, a fim de que o aluno construa seu conhecimento diante de confrontos com concepções iniciais. Esta concepção está presente no documento brasileiro OCEM.

O ensino pautado na resolução de problemas para promover as competências gerais e o conhecimento de Matemática também é recomendado no programa uruguaio. Tal qual no Brasil, o documento do Uruguai destaca que a postura do professor deve ser diferenciada:

A resolução de problemas é um meio para se apropriar da Matemática. Nessa proposta, o professor deve incentivar a resolução de problemas autônoma, a descoberta gradual das estruturas matemáticas que permitem os alunos resolvê-lo, atuando como moderador de seus trabalhos, intervindo quando for conveniente, estimulando à reflexão, a discussão, a formulação de conjecturas e argumentos, permitindo que tomem consciência da Matemática como uma disciplina viva, não terminada, que ele mesmo pode desenvolver (URUGUAI, 2003, p. 17. Tradução nossa).

Os PCN+EM apresentam um tema que nenhum outro documento trata com tanta especificidade: a formação profissional permanente dos professores. Ao indicar uma das justificativas para tratar o tema, há o seguinte comentário: “crônicos e reconhecidos problemas da formação docente constituem obstáculos para o desempenho do professor, e a escola deve tomar iniciativas para superá-los” (BRASIL, 2002, p. 139). Os PCN+EM recomendam que a escola deve propiciar um ambiente de formação permanente para suprir as deficiências da formação inicial de seus professores

O documento PCN+EM apresenta mais uma dimensão: a do professor pesquisador. Chama-nos a atenção que nenhum outro documento manifestou com tanta clareza a importância de o professor possuir uma postura investigativa quanto a sua prática docente, mas, além do âmbito do trabalho, de, em um estágio posterior, ter acesso aos conhecimentos produzidos acerca dos processos de ensino e aprendizagem das diversas ciências. “O acesso aos conhecimentos produzidos pela investigação acadêmica, nas diferentes áreas, possibilita manter-se atualizado e competente para fazer opções de conteúdos, metodologias e organização didática do que ensina” (BRASIL, 2002, p. 143).

Os OCEM recomendam que a tecnologia deva ser compreendida sob dois enfoques: “Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática” (BRASIL, 2006, p. 88). O uso de softwares educativos, calculadoras e materiais manipuláveis são indicados nos documentos curriculares dos dois países nos seguintes trechos que destacamos:

Nesse contexto, as calculadoras e o computador ganham importância como instrumentos que permitem a abordagem de problemas com dados reais ao mesmo tempo em que o aluno pode ter a oportunidade de se familiarizar com as máquinas e os softwares (BRASIL, 2002, p. 127).

A possibilidade de utilização de software neste curso terá especial atenção para a verdadeira concepção de espaço. Mas também é bom para a prática de resolução de problemas em que o aluno deve investigar situações espaciais, através da representação de um objeto tridimensional pela perspectiva Cavallera ou a partir de suas projeções, por exemplo, três planos. (URUGUAI, 2003, p. 5. Tradução nossa).

Calculadoras e calculadoras gráficas, na medida do possível, devem ser utilizadas no curso pelos estudantes, os professores devem ter o cuidado de ensinar o seu uso racional e inteligente. A aprendizagem de Análise com calculadoras exige um ensino e aprendizagem específicos (URUGUAI, 2010d, p. 2. Tradução nossa).

Temas como modelagem matemática, caracterizada no documento como “a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”; emprego de projetos para “favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares, ao integrar os diferentes saberes disciplinares”, e a utilização da História da Matemática sob o ponto de vista da recuperação do processo histórico de construção do

conhecimento matemático como um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento, são apresentados no OCEM como metodologias a serem utilizadas.

Avaliação da aprendizagem segundo as recomendações curriculares

Orientados sob a perspectiva metodológica da Resolução de problemas, os PCN+EM recomendam que a avaliação compreenda não apenas os conteúdos, mas também as competências almejadas. A observação em diferentes contextos, o levantamento de registros e a análise das informações obtidas são fundamentais para o processo de avaliação. Para contribuir com o ensino, a avaliação deve:

Toda avaliação deve retratar o trabalho desenvolvido; os enunciados e os problemas devem incluir a capacidade de observar e interpretar situações dadas, de realizar comparações, de estabelecer relações, de proceder a registros ou de criar novas soluções com a utilização das mais diversas linguagens; uma prova pode ser também um momento de aprendizagem, especialmente em relação ao desenvolvimento das competências de leitura e interpretação de textos e enfrentamento de situações-problema; devem ser privilegiadas questões que exigem reflexão, análise ou solução de um problema, ou a aplicação de um conceito aprendido em uma nova situação; tanto os instrumentos de avaliação quanto os critérios que serão utilizados na correção devem ser conhecidos pelos alunos; deve ser considerada a oportunidade de os alunos tomarem parte, de diferentes maneiras, em sua própria avaliação e na de seus colegas; trabalhos coletivos são especialmente apropriados para a participação do aluno na avaliação, desenvolvendo uma competência essencial à vida que é a capacidade de avaliar e julgar (BRASIL, 2002, p. 137).

Encontramos postura semelhante no documento uruguaio, ao propor o uso da avaliação é um instrumento que serve ao professor e ao aluno e sua visão como avaliação processual. Assim, a avaliação serve ao professor para compreender as dificuldades dos alunos e, ao aluno, como um instrumento de aprendizagem para analisar como deve superar seus erros.

A avaliação deve permitir ao professor coletar informações sobre as realizações, avanços e dificuldades dos alunos, de modo que possa prestar assistência aos alunos, e a cada um deles conhecer a sua situação e reorganizar o seu processo de aprendizagem. Também permitirá ao professor rever e redirecionar a sua prática à luz dos resultados dos alunos (URUGUAI 2010g, p. 4. Tradução nossa).

Percebemos que os dois currículos contêm similaridades no tema avaliação, a ser considerada não apenas a avaliação escrita e única ao final de um determinado período, mas a avaliação de todo o processo de ensino e aprendizagem, buscando diferentes estratégias para compreender como os objetivos de aprendizagem foram ou não alcançadas.

Influências observáveis de pesquisas das áreas da Educação, Psicologia e Educação Matemática.

Na análise dos documentos curriculares dos documentos dos dois países pudemos inferir que houve uso indireto de resultados das pesquisas no desenvolvimento do currículo. A recomendação: à metodologia de resolução de problemas, à modelagem matemática, ao uso de projetos e à História da Matemática presentes indicam que os resultados de pesquisas influenciaram a concepção dos documentos dos dois países.

No caso do Brasil não há citação direta de autores, mas de conceitos pertinentes às áreas de Psicologia, Educação e Educação Matemática. Já nos documentos uruguaios encontramos apenas referências diretas a pesquisadores da área da Educação Matemática.

Ancorada nas concepções de aprendizagem, e fortemente articulada com o conceito de contrato didático, surge a ideia de transposição didática, que vem frequentemente dividida em dois grandes momentos: a transposição didática externa e a transposição didática interna. A primeira toma como referência as transformações, as inclusões e as exclusões sofridas pelos objetos de conhecimento matemático, desde o momento de sua produção até o momento em que eles chegam à porta das escolas. Atuando, de certa forma, em uma esfera exterior à escola (mas sempre como resposta às suas demandas), o produto dessa transposição didática externa se materializa, em sua maior parte, pelos livros didáticos e pelas orientações curriculares, como o presente documento.

A transposição didática interna apresenta-se, por sua própria natureza, no interior da escola e, mais particularmente, em cada uma de nossas salas de aula. É o momento em que cada professor vai transformar os conteúdos que lhe foram designados em conhecimentos a serem efetivamente ensinados. Nesse momento, as escolhas feitas pelo professor é que vão determinar, de certa maneira, a qualidade da aprendizagem dos alunos (BRASIL, 2006, p. 82).

O programa uruguaio traz referências à Michèle Artigue e aos estudos de Douady (1986) para justificar como alguns temas devem ser desenvolvidos:

Algumas podem ser identificadas (Michele Artigue). Dificuldades relacionadas à complexidade Matemática dos objetos matemáticos: os números reais, o conceito de função e o conceito de progressões; objetos que estão em construção durante o terceiro ano do *Bachillerato*. (URUGUAI, 2010d, p. 1. Tradução nossa).

O estudo da Análise Matemática nesta etapa do *Bachillerato* pretende encontrar um equilíbrio adequado entre os conteúdos matemáticos a serem aprendidos e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, também pretendemos encontrar as dimensões “ferramenta” e “objeto” da Análise (Douady, 1986) (URUGUAI, 2010c, p. 1. Tradução nossa).

Os estudos de Raymond Duval comprovam outras influências da Educação Matemática no currículo uruguaio assim como o trecho que destaca o uso de demonstrações:

Os alunos têm dificuldades para relacionar os diferentes registros semióticos (R. Duval) que permitem trabalhar e representar funções. Durante todo o curso deve insistir na tradução do registro gráfico e reciprocamente o registro algébrico e no uso simultâneo de informações que se referem às diferentes noções dentro de um registro, por exemplo, no gráfico da função e sua derivada (URUGUAI, 2010 d, p. 3. Tradução nossa).

Especificidade do currículo do Uruguai – Análise das ementas de Matemática

A seguir apresentaremos algumas singularidades dos percursos disponíveis na formação do aluno uruguaio deste segmento de ensino.

No segundo ano do *Bachillerato*, apenas a opção Diversificação Científica apresenta a disciplina Matemática em três blocos temáticos: Número, Geometria Sintética e Análise Matemática. No bloco “Números”, o programa recomenda o uso do método de indução necessário no estudo de outras disciplinas. Já o bloco “Análise Matemática” é apresentado como uma introdução à análise com temas de sucessões e limites para o cálculo de áreas.

No terceiro ano do *Bachillerato*, com exceção à opção “Arte e Expressão”, todas as outras seis modalidades apresentam uma ou duas disciplinas de Matemática. O tema “Análise”, o único desenvolvido nas seis opções, apresenta os limites e derivadas em todos os cursos. Outro tema desenvolvido em quatro das opções é “Estatística e Probabilidade”. A disciplina apresenta desde temas introdutórios da Estatística – população, amostra, representação de séries estatísticas e frequências – a temas como medidas de tendência central e dispersão, distribuição binomial, curva de Gauss e curva normal.

Nas opções Social-econômica e Social-humanística a Matemática está estruturada em três blocos temáticos: Álgebra Financeira, Estatística e Probabilidade, Análise. O bloco “Álgebra Financeira” inclui temas como: porcentagens e amortização. Na apresentação de “Estatística e Probabilidade”, o programa recomenda enfatizar a relação entre modelo estatístico e probabilístico. O bloco “Análise Matemática” dá aprofundamento ao estudo das funções por meio de conceitos como limite, continuidade e derivação, com um destaque para evitar a formalização excessiva do tema:

Para a opção Ciências Biológicas, o bloco “Análise” apresenta o tema “Integrais” e o cálculo de áreas. O programa inclui o estudo das desigualdades e sistemas inequações lineares como suporte para a resolução de problemas relacionados com a programação linear, que determina os valores ideais para uma função linear de duas variáveis.

Uma interessante singularidade que encontramos na disciplina Matemática I da opção Matemática e Desenho propõe que 10% do tempo sejam reservados às Construções Geométricas: de fractais, de curvas e de segmentos cuja medida seja um número irracional.

Considerações finais

Neste artigo apresentamos a comparação dos currículos prescritos para o nível equivalente ao Ensino Médio no Brasil e Uruguai, com o objetivo de analisar os currículos de cada país, buscar diferenças e similaridades, bem como identificar qual formação de Matemática está sendo proposta aos alunos. De antemão precisamos vencer a maior peculiaridade: a forma como cada país organizou este nível de ensino.

A forma de organização dos currículos prescritos apresenta alguns princípios similares, tais como a definição de temas estruturadores dos blocos de conteúdos e o agrupamento dos conteúdos segundo as categorias conceituais.

Novamente, observou-se uma diferença nas recomendações metodológicas e didáticas. Os documentos brasileiros contêm diversas indicações de que o professor pode consultar. A proporção de orientações do currículo uruguaio é bem menor, os documentos são estritamente prescritivos, inclusive com a definição para o número de semanas a serem dedicadas à abordagem de cada conteúdo.

A partir das análises feitas, percebemos que as finalidades da Matemática são semelhantes em ambos os países. A apresentação da Matemática como uma ciência viva, em construção, a serviço de outras ciências e da sociedade, com características e metodologias próprias são peculiaridades nos dois currículos. Outra finalidade comum é a preocupação com a formação de jovens para o mundo de trabalho, como cidadãos participantes de uma sociedade em que estejam prontos para atender as necessidades sociais e profissionais da vida moderna. Uma das particularidades marcantes nos dois currículos é o papel da Matemática para desenvolver a capacidade de resolver problemas, em especial com o uso da modelagem matemática a partir de exercícios, modelos e exemplos semelhantes que vivenciou em sala de aula.

A avaliação pelo aspecto formativo e processual foi outra similaridade identificada. As recomendações do Brasil e do Uruguai indicam o uso de avaliações formais ou escritas, porém reconhecem suas limitações e apontam o tratamento dos erros dos alunos. Outro destaque é que os documentos reconhecem a avaliação do ensino e da aprendizagem,

isto é, o papel de avaliação em fornecer dados ao professor e ao aluno acerca de como pode ser modificada sua atuação no processo para melhorar a aprendizagem.

Nas prescrições dos dois países é nítida a influência de resultados de pesquisa. Nos documentos do Uruguai, a influência de pesquisas da Educação Matemática é enfática na apresentação de diversos pesquisadores e referenciais teóricos nos documentos.

Percebemos a metodologia do ensino de Matemática por meio da resolução de problemas incorporada nos dois documentos com extensa discussão em todos os níveis de escolaridade. A influência de tal proposta envolve mudanças em paradigmas educacionais como a apresentação dos temas.

Os documentos recomendam o uso da metodologia investigativa para que o aluno tenha uma postura ativa na busca pelos conhecimentos e na perseverança em conseguir resolver os problemas. Percebemos uma preocupação de que os problemas apresentados sejam contextualizados. Em especial no caso do Uruguai, há a indicação de que o contexto utilizado atenda à opção escolhida, por exemplo: o agrário, o biológico, o econômico e outros.

Não podemos encerrar este artigo sem tocar em dois temas que estão em discussão, atualmente, no Brasil, que provocarão mudanças no Ensino Médio: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a reforma do Ensino Médio.

A BNCC define os conhecimentos e habilidades essenciais que todos os estudantes brasileiros têm o direito de aprender, ano a ano, durante sua trajetória na Educação Básica. Diferente dos documentos anteriores, tal base pretende ser um documento normativo, isto é, apresentar-se como currículo obrigatório nacional. O texto do Parecer CNE/CEB n.º 04/1998 apresentava a discussão sobre o que se entende como Base Nacional comum. Inicialmente define como:

b) Base Nacional Comum: refere-se ao conjunto de conteúdos mínimos das Áreas de Conhecimento articulados aos aspectos da Vida Cidadã de acordo com o art. 26. Por ser a dimensão obrigatória dos currículos nacionais – certamente âmbito privilegiado da avaliação nacional do rendimento escolar – a Base Nacional Comum deve preponderar substancialmente sobre a dimensão diversificada.

d) Conteúdos Mínimos das Áreas de Conhecimento: refere-se às noções e conceitos essenciais sobre fenômenos, processos, sistemas e operações, que contribuem para a constituição de saberes, conhecimentos, valores e práticas sociais indispensáveis ao exercício de uma vida de cidadania plena.

De todo modo, cabe à União, através do próprio MEC o estabelecimento de conteúdos mínimos para a chamada Base Nacional Comum. (BRASIL, 1998d).

A primeira versão da BNCC foi apresentada em setembro de 2015 e a consulta pública, para que qualquer cidadão pudesse fazer comentários, sugestões ou críticas teve seu encerramento em março de 2016. A partir daí foi elaborada uma segunda versão redigida e apresentada ao MEC em maio de 2016. O texto foi analisado entre junho e agosto em seminários realizados em todos os estados. Organizados pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e pela União Nacional de Dirigentes Municipais de Educação (Undime), os seminários reuniram mais de 9 mil participantes, a maioria professores, que puderam fazer sugestões de mudanças. Essas contribuições foram sistematizadas em um relatório, entregue ao MEC em 14 de setembro de 2016 que elaborou a terceira versão do texto da BNCC e entregou ao Conselho Nacional de Educação (CNE) em novembro de 2016. Apresentamos tal informação por se tratar de um fato importante no tema que propomos de desenvolvimento curricular.

Enquanto a discussão da BNCC tem provocado uma ampla discussão e participação de todos os segmentos da sociedade, a reforma do Ensino Médio, proposta pela medida provisória (MP 746/16) apresentada em 22 de setembro de 2016 recebe críticas por ter movimento contrário.

A reforma do ensino médio brasileiro foi apresentada a com o objetivo de promover reformas no currículo do ensino médio e para instituir a jornada em tempo integral neste segmento de ensino. No entanto diversos setores e organizações da sociedade se mobilizaram contra o modo inadequado e abusivo de promover as reformas por meio de uma medida provisória. Os diversos segmentos solicitam que seja ampliada a discussão com os estudantes, professores e acadêmicos em fóruns específicos.

A reforma proposta propõe uma ampliação gradual da carga horária, das atuais 800 horas para 1.400 horas, e garante a flexibilidade curricular, com possibilidade de cinco ênfases: em linguagem, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e formação técnico-profissional. O texto também garante autonomia para os estados criarem currículos e políticas na área. Os estudantes durante os três anos deveriam cursar um núcleo de disciplinas obrigatórias visando garantir a formação geral do aluno e uma parte do curso permitiria aos alunos optar pela área de conhecimento de sua preferência, área de educação profissional ou até escolher um curso técnico integrado.

Representantes do governo federal brasileiro rebatem as críticas justificando que há quase uma década as discussões já foram iniciadas e defendem a aprovação da reforma no ensino médio que flexibiliza o currículo escolar.

Como pesquisadora da área, cremos que é imprescindível que as mudanças curriculares que fazem parte tanto das BNCC como na MP 746/16 devem estar presentes neste momento na sociedade brasileira, mas não apenas nas mãos das autoridades decisórias. Para que tal mudança curricular ocorra do modo como todos os teóricos de currículo defendem, é preciso que a mudança curricular seja feita de modo democrático e que todos os personagens presentes no currículo sejam representados durante todo o processo do desenvolvimento curricular em especial, a elaboração do currículo. Todas as vozes devem ser ouvidas neste momento no Brasil, inclusive nossos estudantes secundaristas que já possuem criticidade para explanarem seus próprios anseios e necessidades em relação à sua formação.

REFERÊNCIAS

BISHOP, Alan.J. *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós, 1991.

BRASIL *Parecer CNE/CEB n.º 04/98*. Aprovado em 1.º de junho de 1998. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares nacionais para o Ensino Médio. Relatora: Conselheira Guiomar Namó de Mello. 1998c.

———. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: bases legais*. Brasília: MEC, 2000.

———. Secretaria de Educação Básica. *PCN+EM Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

———. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.

CARVALHO, Elma. Julia. G.. Estudos comparados: repensando sua relevância para a educação. *Tercer Congreso Nacional, Segundo Encuentro Internacional de Estudios Comparados en Educación*, Buenos Aires. 2009.

DOLL JR., William E. *Currículo: uma perspectiva pós-moderna*. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

FERREIRA, Antônio Gomes. O sentido da educação comparada: uma compreensão sobre a construção de uma identidade. *Educação*, Porto Alegre, v. 31, n. 2, p. 124-138, maio-ago. 2008.

FERRER, Julia Ferran. *La educación comparada actual*. Barcelona: Ariel, 2002.

HELDER, R. R. *Como fazer análise documental*. Porto: Universidade de Algarve, 2006.

NÓVOA, Antônio. Modelos de análise de educação comparada: o campo e o mapa. In: SOUZA, D. B.; MARTINÉZ, S. A. (Org.). *Educação comparada: rotas de além-mar*. São Paulo: Xamã, 2009.

PIRES, Célia Maria C. Pela criação de um grupo de trabalho sobre currículos de Matemática, no Sipem. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Petrópolis. *Anais*. 2012.

RICO ROMERO, Luis R. *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid: Síntesis, 1997.

ROSENBAUM, Luciane S. *Estudo comparativo sobre a Educação Matemática presente em currículos: Brasil e Uruguai*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014. 403 p. Tese (Doutorado).

SACRISTÁN, Juan G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SCHWARTZMAN, Simon O Ensino Médio no Brasil é formal, acadêmico, voltado para o vestibular. Não atende jovens com outros interesses. Campinas. *Revista Ensino Superior Unicamp*, ano 1, n. 2, p. 16-25, nov. 2010.

SILVA, Marcio Antônio *Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos São Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009. 235 p. Tese (Doutorado).*

URUGUAY ———. Comisión de Transformación de la Educación Media Superior (Comisión TEMS) – Transformación de la Educación Media Superior. Consejo Directivo de la Administración Nacional de la Educación Pública. Montevideo. 31 de diciembre de 2001. Disponível em: <http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=category&id=113&Itemid=71>. Acesso em 23 jul. 2013.

———Propuesta Programática Matemática Educación Media Básica – PLAN, 2003.

———Consejo de Educación Secundaria – Reformulación 2006: Programas Ciclo Básico. Montevideo, 2010 Disponível em: <http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=668>. Acesso em: 23 jul. 2013.

———. Consejo de Educación Secundaria – Reformulación 2006: Programas Bachillerato, Montevideo, Primer año. 2010a. Disponível em: <http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=680>. Acesso em: 23 jul. 2013.

———. Consejo de Educación Secundaria – Reformulación 2006: Programas Bachillerato, Montevideo, Segundo año. 2010b. Disponível em:

<http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=680>. Acesso em: 23 jul. 2013.

———. Programa de Matemática Terceiro Ano Bachillerato – Diversificación Matemática y Diseno – Matemática I. 2010c.

———. Programa de Matemática Terceiro Ano Bachillerato – Diversificación Físico Matemática – Matemática I. 2010d.

———. Programa de Matemática Terceiro *Ano Bachillerato – Diversificación Físico Matemática – Matemática II*. 2010e.

Texto recebido: 17/06/2017

Texto aprovado: 01/11/2017