

[www.fisem.org/web/union](http://www.fisem.org/web/union)  
<http://www.revistaunion.org>

## Modelagem na Perspectiva da Educação Matemática: Um Olhar Sobre seus Fundamentos

Dionísio Burak

<p><b>Resumen</b></p>	<p>Este artículo aporta una perspectiva de modelage matemático concebida a la luz de las bases teóricas que dan apoyo a la Educación Matemática. Presenta inicialmente las bases teóricas que subyacen a la concepción de la Educación Matemática, con énfasis en su naturaleza y método. Luego remite la presentación de las bases teóricas que reenvían el hacer en el Modelage Matemático en la perspectiva de la Educación Matemática cuando se centra principalmente en la educación básica, que comprende la educación de los niños, la escuela primaria y la escuela secundaria con el objetivo aportar una enseñanza matemática que supere las formas actuales de enseñanza de las matemáticas y pueda aportar una práctica educative más amplio que la perspectiva disciplinaria.  <b>Palabras claves:</b> educación matemática; modelage matemático; educación básica; bases teóricas.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>This article brings a mathematical modeliing perspective conceived in the light of the theoretical foundations that give support to Mathematical Education. It initially presents the theoretical bases that underlie the conception of Mathematical Education, with emphasis on its nature and method. Then forwards the presentation of the theoretical bases that forward the doing in Mathematical Modeling in the perspective of Mathematics Education when focused primarily on basic education, which comprises children's education, elementary school and high school with the objective to contribute a math teaching that surpasses the current ways of teaching mathematics and can contribute a more comprehensive educational practice than disciplinary perspective.  <b>Keywords:</b> mathematics education; mathematical modelling; basic education; theoretical basis.</p>
<p><b>Resumo</b></p>	<p>O artigo apresenta uma perspectiva de Modelagem Matemática concebida à luz dos fundamentos teóricos que amparam a Educação Matemática. Inicialmente expõe as bases teóricas que sustentam a concepção de Educação Matemática, com ênfase na sua natureza e método. Em seguida são explicitados os encaminhamentos da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, quando voltada, prioritariamente, à Educação Básica, que compreende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, com o objetivo de contribuir com um ensino de Matemática que supere as atuais formas de ensinar matemática e contribua com uma prática educativa mais abrangente do que a perspectiva disciplinar.  <b>Palavras-chave:</b> educação matemática; modelagem matemática; educação básica; bases teóricas</p>

## 1 Considerações Iniciais

As últimas décadas trazem avanços nos diferentes campos da atividade humana. O conhecimento científico e tecnológico potencializa os recursos da engenharia, da produção industrial e agrícola, dos meios de comunicação, das técnicas cirúrgicas e tratamento de saúde, como na área médica. Tais avanços são visualizados no campo econômico, político e social e, tão logo, na educação.

A Educação apresenta avanços em muitos aspectos, dentre eles a ampliação do acesso à escola para todas as faixas etárias, avanços, ainda que não potencializados pela Lei 9394/96<sup>1</sup>, com as modalidades de ensino Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação Especial, a Educação Profissional e Tecnológica, Educação Indígena, Educação a Distância, Educação do Campo que contemplam a maioria dos estudantes em distintas faixas etárias, bem como, atendem características e especificidades da população, relacionada à diversidade socioeconômica

No entanto, a par das ações requeridas pela legislação, ainda persistem problemas na forma de ensinar e aprender as disciplinas curriculares, notadamente o ensino e aprendizagem da Matemática. Os resultados apresentados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica - Saeb<sup>2</sup>, o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM<sup>3</sup> e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - Pisa<sup>4</sup>. Essas avaliações apresentam resultados pouco alentadores. Normalmente as explicações se resumem em justificar que os estudantes aprendem muito pouco, não dominam os conceitos básicos da Matemática. As pontuações obtidas no Pisa, edições de 2014 e 2016, estão aquém do esperado ainda que, comparativamente, o último resultado de 2016 apresente um aumento de 16 pontos em relação a 2014.

Os resultados pouco alentadores têm muitas causas, entre elas um currículo construído sem a participação dos educadores, a falta de estrutura das escolas, a desvalorização da profissão dos professores, entre outros fatores que influenciam e interferem de forma direta no processo de ensino e aprendizagem. Muitos problemas relacionados à aprendizagem decorrem de uma forma de ensino que foca, especificamente, os conteúdos, no caso a Matemática, muitas vezes, centrado numa perspectiva de transmissão de uma ciência pronta e acabada, em que o professor centraliza o processo de ensino. Para Mizukami (1986), esta perspectiva traduz o ensino tradicional que tem como primado o objeto. O estudante é um simples depositário. O grande problema do ensino tradicional é a ausência de valorização do estudante no processo de construção do conhecimento. E, se não for para permitir o acesso ao conhecimento, associado à formação humana, qual é a utilidade da escola?

<sup>1</sup> A Lei de Diretrizes e Bases da Educação que estabelece as diretrizes da Educação no Brasil e compreende a Educação Básica, e suas modalidades, que é obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos e compreende: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

<sup>2</sup> Sistema de avaliação da Educação Básica (Saeb), instituído em 1990, é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala e tem como principal objetivo realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de alguns fatores que interferem no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino ofertado.

<sup>3</sup> Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) que tem o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao final da escolaridade básica.

<sup>4</sup> Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - Pisa.

---

Com o propósito de ver superada esta metodologia de ensino, o artigo traz elementos que embasam o ensino de Matemática com a mediação da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Inicialmente, apresenta elementos teóricos que amparam a Educação Matemática, enfatizando elementos que constituem sua natureza e metodologia, partindo do Modelo do Tetraedro de Higginson (1980), com base nos estudos de Rius (1989a e 1989b), Kilpatrick (1996) e a contribuição dos estudos de Burak e Kluber (2008), entre outros. Na sequência realiza a discussão dos fundamentos que sustentam o ensino de Matemática na Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a partir dos paradigmas dos estudos de Santos (2006a e 2006b e Morin (2005; 2006 e 2008), da natureza, e método da Educação Matemática que abalizam e justificam os procedimentos adotados na Modelagem na perspectiva da Educação Matemática<sup>5</sup>.

## 2 A Educação Matemática, trajetória e elementos teóricos fundantes

A Educação Matemática originária de um movimento surgido na transição dos séculos XIX e XX, a partir do livro *The psychology of number and its applications to methods of teaching arithmetic*, escrito em 1895, por McLellan e Dewey e seguido por tantos outros educadores, como John Perry que, em 1901, durante a reunião da British Association, em Glasgow diz ser imensamente importante “[...] considerar que a adoção de um método de ensino elementar deve satisfazer um jovem, entre mil, que gosta de raciocínio abstrato, mas que é igualmente importante que os demais não sejam prejudicados.” (apud D’ Ambrósio, 2004, p.71).

No artigo D’Ambrósio (2004) considera que a crise e os conflitos de opinião sobre as reformas na educação estimulam alguns pesquisadores matemáticos, preocupados com a educação dos próprios filhos, a voltar as atenções para o ensino da Matemática. Dentre estes o casal de ingleses Grace C. Young e Willian H. Young que propõem trabalhos manuais como forma de o concreto auxiliar no ensino da geometria.

Todavia o passo mais importante no estabelecimento da educação matemática, como disciplina, é dado por Felix Klein quando, em 1908, publica o livro *Matemática elementar de um ponto de vista avançado*, defendendo, segundo D’Ambrosio mais atenção às “[...] bases psicológicas do que sistemáticas.”(2004, p.72) A consolidação da educação matemática como subárea da matemática e da educação, de natureza interdisciplinar, dá-se com a fundação, em 1908, da Comissão Internacional de Instrução Matemática – IMUK/ICMI, sob a liderança de Felix Klein, conforme D’Ambrósio (2004) durante a realização do Congresso Internacional de Matemáticos.

Com a criação de grupos especializados nas organizações profissionais, notadamente as americanas, no decorrer do século XX, alguns pontos são observados: em princípio um interesse maior para a educação matemática com a fundação, em 1920, do *Nacional Council of Teacher of Mathematics* – NCTM. As

---

<sup>5</sup> Utiliza-se a expressão Modelagem na Educação Matemática nas referências à Modelagem Matemática na Educação Matemática

---

reuniões anuais, do NCTM, segundo D'Ambrosio mostravam “[...] uma presença cada vez mais crescente de autores de livros didáticos e dentre eles, alguns eram importantes pesquisadores em educação matemática”. (2004, p. 72). Porém, estas presenças, nas reuniões, tinham outra finalidade e, assim, para os pesquisadores em educação matemática, o ambiente começava a ficar pouco convidativo. No período pós-guerra, as propostas de renovação curricular ganham simpatia em vários países. Ainda segundo D'Ambrósio (2004), nos Estados Unidos, criam-se projetos com repercussões internacionais e, dentre eles, o *University of Illinois committee on school mathematics* em 1951, sob a liderança de Max Bieberman e, em 1958, o *School mathematics study group - SMSG* sob a liderança de Edward G. Beagle, na Stanford University.

A insuficiente participação dos interessados nas pesquisas em educação matemática e desvios de interesses nas reuniões das organizações, dão espaço suficiente à ideias de importantes matemáticos, dentre eles Jean Dieudonné que com as propostas de renovação curricular suscita o movimento denominado, no Brasil, de Movimento Matemática Moderna.

Em decorrência desse movimento, nos Estados Unidos surgiram muitos projetos na década de 1960, que ensejaram à necessidade de criação de centros de referência, entre eles, o *International Clearinghouse on Science*. As últimas décadas trouxeram avanços nos diferentes campos da atividade humana and Mathematics Curricular Development em Maryland, conforme D'Ambrosio (2004), sob a direção de J. David Lockard. A realização do primeiro Congresso Internacional de Educação Matemática – ICME, em Lyon, França, em 1969, e os demais que se seguiram com periodicidade a cada quatro anos. O terceiro congresso Internacional de Educação Matemática, de 1976<sup>6</sup>, na Alemanha, traz, na programação, temas tais como: Educação Matemática nos níveis pré-elementar e primário, formação e vida profissional dos professores de matemática, além de temas sobre avaliação, investigações relacionadas ao processo de aprendizagem, à educação de adultos, às tecnologias educativas e preocupações com o currículo escolar, entre outros que são temas de investigação na Educação Matemática.

Os artigos de Rius sobre *La Educación Matemática: Una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología* (1989a e 1989b) publicados pela *Revista Educación Matemática* do Grupo Editorial Iberoamerica – México trazem importantes discussões em relação à educação matemática. Estes embates, inicialmente, carecem de um ponto de vista único ao explicar a natureza da Educação Matemática, considerada uma disciplina nova. Diversos intentos explicam sua natureza. Cada autor tem um enfoque distinto e coloca ênfase em um aspecto particular. Enquanto Alfors (s/d), um matemático, destaca os conteúdos e estratégias para a solução de problemas, Griffiths e Howson (1974) expressam, (*apud* Rius, 1989a) que não é o único propósito da Educação Matemática a apresentação de um corpo fixo de conteúdos matemáticos. Freudenthal (1978) considera que não há educação nem desenvolvimento educativo sem uma filosofia subjacente.

---

6 III Congresso Internacional de Educação Matemática-III ICME, em Karlsruhe –Alemanha com a presença de mais de 2000 educadores, representando 76 países.

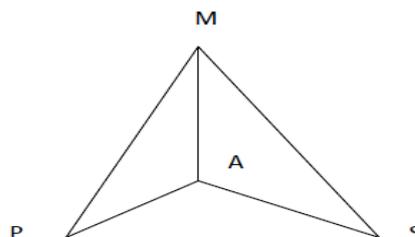
Entretanto, apesar das diferenças dos enfoques, Wain (1978), afirma que “[...] todos coincidem em considerar a Educação Matemática uma atividade operacional fundamentada em uma variedade de áreas de estudo e cujo objetivo é a análise da comunicação nas Matemáticas”. (*apud* Rius, 1989a, p. 30).

O maior avanço nas discussões é dado por Willian Higginson (1980), durante seu ano sabático na Universidade de Cambridge, quando escreve um ensaio sobre os fundamentos da Educação Matemática. A questão levantada por Higginson: “[...] há algo, além da Matemática, significativamente envolvido na Educação Matemática?” A afirmação clássica desta visão é de G. H. Hardy (1925, p.309, *apud* Higginson,1980, p. 4) no contexto do discurso presidencial na Associação Matemática, em 1925. Na ocasião, Hardy afirma: “No ensino de Matemática há uma coisa apenas de imputação primária que um professor deve fazer, um honesto tentar entender o assunto que ele ensina, bem como, ele pode e deve expor a verdade a seus alunos até os limites de sua paciência e capacidade”.

Para Higginson, a questão fundamental que se coloca à Educação Matemática é: “Existe algo, além da Matemática, significativamente envolvida na Educação Matemática?” (1980, p.4). Esta questão, para Higginson, manifestada anteriormente por Hardy, está na raiz de um dos mais graves problemas: a lacuna de compreensão entre matemáticos e educadores matemáticos e reitera que não há avanços nas questões relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática enquanto esses fundamentos não são suficientemente compreendidos.

Na perspectiva de compreensão, Higginson (1980) coloca que a Educação Matemática é constituída por quatro dimensões: da Matemática, da Psicologia, da Filosofia e da Sociologia. Essa configuração é nominada de Modelo do Tetraedro de Higginson (MAPS), cujas faces são constituídas pelas quatro áreas M=Matemática, A=Filosofia, P=Psicologia e S=Sociologia. Sob essa configuração geométrica percebe-se, de forma clara, as possíveis interações e confluências entre as arestas vértices, pelas intersecções das faces. Para questões como: O que? Como? Quando? Quem? Onde? e Por quê? Higginson, afirma que estas disciplinas são não somente necessárias, mas suficientes para definir a natureza da Educação Matemática.

Na explicitação das questões, O que, diz respeito, principalmente, à dimensão Matemática. Por que, diz respeito à dimensão Filosófica, quem e onde à componente Social, e Quando e Como ao componente da Psicologia.

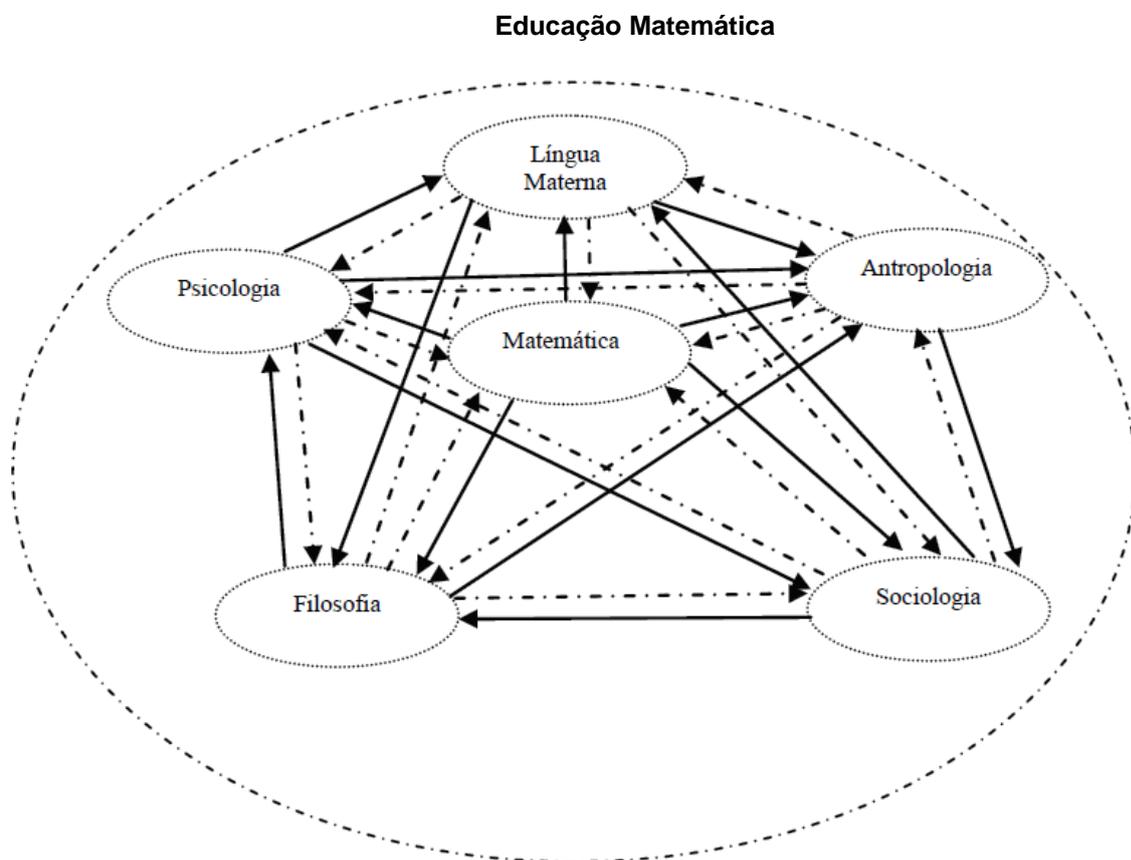


**FIGURA 1:** Modelo do Tetraedro de Higginson

**Fonte:** Burak e Klüber (2008, p. 96)

Portanto, mesmo que defasado, o Modelo do Tetraedro de Higginson constitui-se em um novo constructo para o ensino de Matemática. Ele traz a proposta de um novo paradigma para o ensino da Matemática, na medida em que introduz áreas da educação que auxiliam na superação do problema, gerado no âmbito da própria matemática, em relação à comunicação. Para Higginson (1980), este modelo e a otimização de seus efeitos podem mudar com o tempo e lugar. Os avanços nas áreas que constituem o modelo, por exemplo, ditados pela Psicologia, da Sociologia e a incorporação de outras áreas, assevera que há uma dinâmica, na Educação Matemática e, assim, a configuração é alterada.

Os estudos de Burak e Klüber (2008) mostram que, atualmente, a incorporação de outras esferas na Educação Matemática, entre elas a Língua Materna, importante na comunicação da Matemática e da Antropologia na observação da situação da sala de aula, delinea uma configuração, conforme figura abaixo.



**FIGURA 2:** Configuração atual da Educação Matemática

**Fonte:** Burak e Klüber (2008, p. 98)

A figura 2 exhibe uma configuração para a Educação Matemática. Reflete uma tentativa de respostas à pergunta formulada por Higginson, ao oferecer várias perspectivas. A primeira é que, com as mudanças verificadas com os avanços nas áreas da Psicologia, principalmente os ditados pela Psicologia da Cognição, cujos expoentes são, entre outros: Piaget (1974), Bruner (1976), Ausubel (1968) e pela Psicologia Histórico-Cultural, de Vygotsky (1984), atribui-se às relações sociais

---

importância fundamental no desenvolvimento intelectual. Além disso, há incorporação de mais áreas à Educação Matemática, como a Antropologia que, segundo Martins e Morais (2005) possibilita decodificar e analisar valores e universos culturais constituintes da instituição escola e, também, expressa manifestações culturais não formais. Neste entendimento, Gusmão (2005) afirma que, a antropologia, com seu quadro teórico e metodológico aplicado ao fazer de outros campos do saber, contribui para o diálogo interdisciplinar. Ainda, tal entendimento se conforma ao de Rius quando expressa que:

[...] a cada dia a Antropologia é uma disciplina que tem mais a ver com a Educação Matemática. O método da observação participante, de que se vale o antropólogo para estudar uma comunidade é hoje popular entre os investigadores da dinâmica da sala de aula. (1989a, p. 36).

A Linguística, interessada no estudo da linguagem, é importante na forma de comunicação da Matemática e na linguagem matemática como o discurso da aula. É objeto de reflexão, pois confere e promove a explicitação de duas formas de entender o conhecimento, sob o ponto de vista das Ciências Naturais e das Ciências Humanas e Sociais. Desta forma, compreende-se que, na Educação Matemática, a substantivação está na Educação e a adjetivação está na Matemática.

O arranjo da figura 2 destaca a interação entre os atuais componentes da Educação Matemática, ampliando a perspectiva ao tratar e abordar o complexo processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Essa forma de conceber a natureza da Educação Matemática, aliada aos estudos que visam metodologias diferenciadas para o ensino de Matemática, prioritariamente no âmbito na Educação Básica, apresenta alternativas metodológicas para o ensino da Matemática. Este estudo explicita os pressupostos que fundamentam e sustentam os procedimentos da Modelagem Matemática na Educação Matemática.

A Modelagem Matemática, desde os anos de 1980, é estudada e organizada para se constituir em opção para o ensino de Matemática. Nessa trajetória, insere-se o modo de conceber a Modelagem, que supera a visão de Modelagem Matemática originária da Matemática Aplicada, alinhada aos pressupostos das Ciências Naturais.

Essa trajetória envolve estudos, discussões, reflexões durante a realização de cursos de formação continuada para professores da Educação Básica e nos cursos de Pós-Graduação, nas disciplinas de Licenciatura em Matemática e dos cursos de Pedagogia, bem como, a partir da prática efetiva de sala de aula com estudantes da Educação Básica. Esta formulação da Modelagem é elaborada na interação com professores da Educação Básica, estudantes da graduação, da pós-graduação e da escola básica, durante as últimas três décadas.

### **3 A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática**

A Modelagem, como alternativa para o ensino de Matemática visando principalmente a Educação Básica, inicia em 1985, com as primeiras ideias lançadas

---

aos professores deste nível de ensino. A trajetória é marcada e balizada pelas perguntas: como ensinar a Matemática de forma a favorecer a aprendizagem dos estudantes? Como dar mais sentido e significado ao ensino da Matemática? Dessa forma, o percurso começa com as referências existentes da Modelagem Matemática, originária da Matemática Aplicada.

Desde 1987, há ações continuadas para superar metodologias existentes e propor modo mais eficiente de ensinar e aprender matemática. No período, os cursos sobre a Modelagem Matemática criam expectativas diversas para a adoção no contexto da Educação Básica. Os escritos de Rius (1989a; e 1989b), abrem caminhos para encontrar respostas às perguntas apontadas anteriormente.

O caminho apresenta duas possibilidades: seguir em frente, trabalhando a Modelagem na perspectiva da Matemática Aplicada ou trilhar o caminho que a Educação Matemática propõe ao discutir sobre sua natureza e metodologia. Para o trabalho junto aos professores do ensino de 1º e 2º graus, denominação à época para as atuais, Ensino Fundamental e Médio, a decisão é abrir um novo caminho, construir uma nova perspectiva para Modelagem incorporando, ainda que implicitamente, as preocupações de Hardy (1925) e a pergunta de Higginson (1980).

Dessa forma, insere-se às práticas de modelagem realizadas os encaminhamentos espontâneos, os sentidos que as próprias atividades ensejam. Assim, a partir dos anos 90, seleciona-se as leituras e os estudos de educadores com concepção de educação libertadora numa Filosofia contestadora do conceito bancário<sup>7</sup> da Educação e as ideias de pensadores como Dewey (1972) um expoente da escola progressiva americana e forte crítico à forma de transmissão de conhecimentos e fatos como objetivos da Educação. Também, são empreendidos estudos, discussões e reflexões nas linhas da psicologia, epistemologia e sociologia que alicerçam a bases teóricas de sustentação e fundamentação para as mudanças.

Os trabalhos, publicados a partir da metade dos anos de 1990, incorporam as mudanças assumidas ao longo dos anos. Assim, institui-se outra forma de encaminhamento para as atividades de Modelagem Matemática na Educação Matemática, contemplando os pressupostos da Educação Matemática e o pensamento de posturas mais críticas em relação à Educação. Há a ampliação de conceitos de modo a abastecer o ensino de Matemática, utilizando uma metodologia que favorece a aprendizagem, tornando o estudante mais dinâmico, mais participativo, com interesse pelo estudo, aprimorando a capacidade de reflexão, o exercício da autonomia, a argumentação, favorecendo o relacionamento com os pares. Enfim, proporciona-se uma educação significativa ao cidadão do século XXI.

Assim, a expectativa é atingir estes objetivos para a formação de um ser humano que, mais que aprender Matemática, adquira subsídios que o ajudem tomar decisões. Nessa perspectiva as atividades de Modelagem, metodologicamente, se constituem de etapas não fixas, mas que orientam e encaminham, pedagogicamente, a prática educativa mediada pela Modelagem Matemática.

Estas etapas, com a Modelagem Matemática, contemplam as dimensões da Educação Matemática propostas por Higginson (1980), a dimensão da psicologia,

---

<sup>7</sup> Conceito cunhado por Paulo Freire (1970) em que o aluno é visto como uma conta vazia a ser preenchida pelo professor.

---

principalmente da teoria Cognitivista, que tem como foco o ensino e a aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, entendendo o estudante ativo e capaz de elaborar seus conhecimentos. Têm, nos estudos de Piaget, Ausubel, Bruner e Vygotsky entre os outros, numa ótica multirreferencial, as fontes que subsidiam, fundamentam e justificam os encaminhamentos metodológicos adotados no complexo processo que envolve o ensino e a aprendizagem.

Do ponto de vista do conhecimento, a Modelagem Matemática na Educação Matemática tem seu estofo nos estudos de Boaventura de Sousa Santos (2006a; 2006b) e Edgard Morin (2005; 2006; 2008) com o propósito de superar, segundo Martins “[...] as críticas dirigidas aos modelos científicos estruturados a partir do racionalismo cartesiano e do positivismo comteano”. (2004, p.85). A Modelagem Matemática na Educação Matemática também é considerada, sob o ponto de vista metodológico, uma prática social, segundo, Miguel, pois como uma tendência metodológica da Educação Matemática tem nela seus pressupostos:

[...] Só se podem conceber tanto a Matemática, a Educação e a Educação Matemática como práticas sociais, ou seja, atividades realizadas por um conjunto de indivíduos que produzem conhecimentos, e não unicamente como um conjunto de conhecimentos produzidos por um indivíduo em suas atividades. (Miguel, 2004, p. 82).

Portanto, a Modelagem Matemática, neste sentido, é uma prática social, conforme Miguel. Partilha-se do entendimento do autor, uma vez que inclui: “1) uma comunidade humana ou conjunto de pessoas; 2) um conjunto de ações realizadas por essas pessoas em um espaço de tempo determinado; 3) por um conjunto de atividades orientadoras de tais ações e 4) por um conjunto de conhecimentos produzidos por tal comunidade”. (Miguel, 2004, p. 82).

A Modelagem Matemática, no entendimento assumido, ao ser uma prática social, promove entre outras discussões aquela que trata da questão do método, com implicações em relação à pesquisa, ao ensino e à aprendizagem, quando por ela mediada. As colocações de Rius (1989, b) acerca dos debates sobre o método na Educação Matemática, são transferidas, também, em relação à Modelagem Matemática na Educação Matemática, desde algumas ideias centrais de duas Escolas Filosóficas da época: O Racionalismo Crítico de Popper e a Teoria Crítica de Adorno e Habermas.

Para o Racionalismo Crítico há um método único para o estudo do objeto, seja ele humano ou natural. Para a Teoria Crítica o método liga-se direta e irrevogavelmente ao objeto de estudo. Isto significa que, para uma melhor compreensão do estudo de cada objeto, é necessário um método capaz de explicar as particularidades desse objeto.

No alcance da pesquisa educacional a controvérsia se faz entre dois modelos: o Modelo da Agricultura e o Modelo da Antropologia. A orientação epistemológica da Modelagem na Educação Matemática, em conformidade com a orientação da Educação Matemática, em vista de sua natureza, tende a seguir a linha das Ciências Sociais e Humanas e orienta a natureza da investigação, que é qualitativa, e visa

---

explicações para a complexidade do processo de ensino e aprendizagem existente na esfera da Educação Básica. Essa forma de orientar as investigações educacionais mantém estreita vinculação com os adeptos da teoria crítica que, segundo Rius, confessam-se aristotélicos e afirmam que “[...] o método está necessária e irrevogavelmente referido ao objeto e que cada objeto impõe uma metodologia específica”. (1989b, p.31).

Nesse entendimento, o método científico não é o melhor orientador das pesquisas da Modelagem na Educação Matemática, na medida em que não diferencia o humano e o natural, conforme aponta Rius quando diz: “Para o racionalista crítico há um único método científico, comum às ciências sociais e naturais, cujo propósito é experimentar tentativas de soluções aos problemas”. (1989 b, p. 31)

Desta forma, a Modelagem, na perspectiva da Educação Matemática, difere de outras, na sua conceituação, quando expressa ser “[...] um conjunto de procedimentos cujo objetivo é tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões”. (BURAK, 1992, p. 92). O conjunto de procedimentos se constitui nas etapas e no entendimento de que fenômeno é tudo o que pode ser percebido pelo sujeito.

Dois princípios também são estabelecidos por Burak (1992, p. 51) para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem na Educação Básica: 1) partir sempre do interesse do(s) grupo(s) de participantes e 2) os dados são coletados, sempre que possível, onde se dá o interesse do(s) grupo(s). Esses princípios são justificados por vários estudiosos. Sob o ponto de vista da psicologia, os estudos na linha do Cognitivismo indicam que o interesse também é despertado por perguntas, ou ainda, quando relacionado à vivência do cotidiano do estudante: um assunto, uma brincadeira, entre outras tantas possibilidades, são considerados como potencializadores da aprendizagem.

O princípio dois tem fundamentos na Etnografia, e favorece uma abordagem mais completa dos fenômenos, por ser um método qualitativo, segundo Gallagher (1984), favorece a melhor compreensão sobre os motivos, valores e crenças, atitudes e compromissos subjacentes aos fenômenos observados. Para Wolcott (1975), o uso da Etnografia em Educação propicia pensar o ensino e a aprendizagem num contexto cultural amplo. De modo geral o enfoque antropológico e a teoria crítica consideram o objeto de estudo estruturalmente, significando segundo Rius “[...] que independentemente do que trata o problema, este somente terá sentido se, se analisa em termos estruturais”. (1989b, p. 32).

Para fins de encaminhamento das atividades de Modelagem Matemática em sala de aula, Burak (2004) sugere cinco etapas, não rígidas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do (s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados ao tema e 5) análise crítica da solução ou soluções.

1. A escolha do tema, que é sempre do grupo ou dos grupos de participantes, é coerente com a epistemologia do conhecimento complexo na perspectiva de Morin (2006), quando recupera a visão de globalidade, do todo, principalmente no sistema

---

educativo que privilegia a separação, não apenas por ser centrado nas disciplinas, mas porque não há interação entre as disciplinas.

Vive-se uma realidade multidimensional ao mesmo tempo sociológica, psicológica, cultural que são estudadas de forma compartimentada o que corrobora a afirmação de Morin, quando diz: “Os princípios transdisciplinares, fundamentais da ciência, a matematização, a formalização são precisamente os que permitiram desenvolver o enclausuramento disciplinar”. (2005, p. 136). Petraglia, ao tratar sobre o currículo considera que: “O currículo escolar é mínimo e fragmentado. Na maioria das vezes peca tanto quantitativamente como qualitativamente. Não oferece através de suas disciplinas, a visão do todo, do curso e do conhecimento, nem favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes”. (2005, p. 69). Além disto, dificulta a perspectiva de conjunto e de globalização considerados fatores importantes para a aprendizagem.

Partir de um tema possibilita estudar o fenômeno em várias dimensões, em consonância com o ser do estudante que é uma unidade complexa, ao mesmo tempo, biológica, psicológica e social. Os temas, inicialmente, podem não ter nada de matemática. O fato pode despertar no professor alguma ansiedade, algum temor por suscitar dúvida se há matemática no tema proposto e o que desenvolver. Estas questões fazem parte do cotidiano escolar, principalmente nas escolas que têm como meta o cumprimento de um programa com determinados conteúdos matemáticos.

2. Pesquisa exploratória é o modo de conhecer o assunto pois, muitas vezes, os estudantes não têm muitas informações sobre o tema. No nível de ensino considerado, a Educação Básica, raramente se parte de um problema ou uma situação problema mas, mesmo assim, é necessário colher informações sobre o assunto.

Na Modelagem na perspectiva da Educação Matemática esta etapa é importante para o estudante envolvido conhecer mais sobre o tema, procurar esclarecimentos, sempre que possível, no local em que se localiza o interesse do grupo. Além de se constituir em uma das premissas para o trabalho na visão de Modelagem, é uma etapa importante na formação de um estudante mais crítico, mais atento à situação em estudo.

Para conhecer melhor algum objeto ou evento há que se organizar, saber buscar e como enunciar questões que produzam respostas. Portanto, formular questões, refletir como, onde e como coletar informações sobre o assunto é importante: qual a forma mais adequada para se colher os dados? Onde encontrar dados sobre o tema? Quais os tipos de instrumentos a serem construídos? Quais as características das questões a serem formuladas? Como devem ser formuladas? Saber como organizar os dados e como fazer o tratamento deles constitui-se um valor formativo do estudante.

Essa etapa fundamenta-se nos pressupostos de pesquisa qualitativa, cujos precursores são Bogdan e Biklen (1994), Gallagher (1984), e Wolcott (1975). Os métodos de corte antropológico do tipo etnográfico, fenomenológico, estudos de caso e outras formas de pesquisa participante ajudam na quantidade e qualidade dos dados coletados. No caso da Modelagem e na perspectiva assumida, a natureza

---

dos dados são, de modo geral, qualitativos e permitem tratar os temas sob enfoques distintos, além da ótica matemática.

3. Levantamento do(s) problema(s). Esta etapa constitui-se num momento relevante no desenvolvimento das atividades de Modelagem. É a ocasião em que surgem várias questões como resultado da coleta dos dados na pesquisa exploratória. A ação do professor, como mediador, é significativa pois oportuniza fortalecer, no estudante, aptidões para rever os dados coletados sob uma perspectiva crítica, favorece a construção de problemas ou situações-problemas, a partir da discussão dos dados coletados. A qualidade da ação favorece o aprimoramento da autonomia, a formação de um espírito crítico do estudante que dá sentido e significado à resolução de problemas levantados. É um diferencial no ato educativo por trabalhar as capacidades de organizar, articular e expressar os dados coletados, sob forma de problemas. É um valor formativo e atitudinal, de incomparável significado educativo.

Estes são os primeiros passos para aprimorar a capacidade de, com a mediação do professor, mobilizar e articular conhecimentos para traduzir e transformar situações do cotidiano em situações matemáticas e problemas que envolvem as ciências humanas e sociais, no propósito de proporcionar respostas e soluções que podem ser matemáticas, de atitudes e de comportamento. O levantamento de problemas, segundo Burak “[...] é ainda, uma ação cognitiva por excelência, porque é resultado de um encadeamento que promove a intuição e lógica”. (2010, p. 22).

4. Resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento dos conteúdos relacionados ao tema. Dá-se a resolução do(s) problema(s) levantados na etapa anterior e também há a possibilidade de estender os assuntos e conteúdos relacionados com o tema. Na resolução de um problema ou de uma situação-problema, os conteúdos matemáticos ganham importância e significado. Para Burak (2010) as operações, as propriedades, e os diversos campos da matemática, presentes neste momento, atribuem significados aos conteúdos matemáticos. Mobiliza-se, em relação aos problemas matemáticos, todo o ferramental disponível. Os diversos conteúdos, necessários às soluções do problema estendem-se aos diversos campos da matemática ou de outros conhecimentos envolvidos no estudo.

Outro aspecto positivo que essa fase proporciona é que a resolução do(s) problema(s), diferente da forma usualmente encontrada na maioria dos livros textos, ganha novos contornos e sentidos 1) elabora os problemas a partir dos dados coletados em campo; 2) prioriza a ação do estudante na elaboração; 3) parte de uma situação contextualizada; 4) favorece a criatividade na medida em que incentiva o estudante a criar distintas estratégias de pensamento, na solução; 5) confere maior significado ao conteúdo matemático usado na resolução; 6) favorece a tomada de decisão e 7) mais abrangentes, os problemas geram vários subproblemas.

Em outras concepções de Modelagem Matemática, foca-se a construção de um modelo matemático. Entretanto, este não é prioridade quando as práticas ocorrem na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois neste período da formação das crianças há que ensiná-las a construir conceitos mais do que se apropriar de fórmulas e realizar matematizações que pelo nível de abstração exigido, não lhes são significativas. Mesmo nos anos finais do Ensino Fundamental, ainda é

---

prioridade a formação de conceitos e a construção do conhecimento matemático por parte do estudante, pois a educação utiliza modelos prontos, conforme Burak e Aragão “[...] a maioria dos conteúdos trabalhados nesse nível de escolaridade vale-se de modelos já prontos: funções, equações lineares ou quadráticas, fórmulas das áreas das superfícies das figuras planas, áreas das superfícies laterais e totais e volumes de figuras espaciais”. (2012, p. 97).

Nesta forma de conceber a Modelagem, Burak e Aragão (2012) entendem modelo como uma representação que contempla e engloba, além dos modelos matemáticos, uma lista de supermercado, a planta baixa de uma casa, uma figura, um gráfico entre outras. Na maioria das situações, estes modelos permitem a tomada de decisão, mas não facultam fazer previsões.

Isto não significa que não se possa construir modelos simples quando, em dada situação, houver necessidade de trazer novos elementos para a o contexto em estudo. Há que considerar o ferramental matemático construído pelo estudante nessa fase da escolarização. Um modelo simples, que reproduza as características do fenômeno estudado, mesmo com uma matemática elementar, é suficiente para esclarecer melhor uma determinada situação.

Nessa perspectiva de Modelagem que contempla além das Ciências Naturais as Ciências Humanas e Sociais, os fundamentos e métodos da Matemática não mudam em nada. Ensejam, ao professor, uma perspectiva mais ampla sobre o ensino pois nela se reconhecem os diferentes objetos de estudo. Sob o ponto de vista apenas das Ciências Naturais, o objeto único é a construção do conhecimento matemático. Quando a Matemática é considerada, além de uma ciência, uma forma de linguagem sua utilidade nas atividades cotidianas de compra e venda e como uma disciplina escolar, se enriquece e transforma-se em uma Ciência Humana e Social, pela adoção das áreas da Educação, da Antropologia, da Linguística nos estudos das linguagens, seja a linguagem matemática ou a linguagem para realizar o discurso da aula nos pressupostos dos paradigmas pós-modernos.

Ao reconhecer a complexidade do processo que envolve o ensino e a aprendizagem da Matemática recorre-se a Morin (2006), quando salienta que o conhecimento enfrenta a complexidade, conceito com o significando de o que foi tecido junto. Reitera que a educação promove a inteligência geral apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global.

É nessa perspectiva que a Modelagem na Educação compartilha do mesmo entendimento. O aperfeiçoamento das várias habilidades capacita o estudante para as competências mais específicas, pois segundo Morin (2006) quanto maior a abrangência da inteligência geral, mais recursos mobiliza para tratar de situações mais particulares. Para Morin, a educação do futuro deve “[...] ao mesmo tempo utilizar os conhecimentos já existentes, superar antinomias decorrentes do progresso nos conhecimentos especializados, na sua nobre missão de promover a inteligência geral dos indivíduos”. (2006, p. 39).

4. Análise crítica da (s) solução (ões). No processo da Modelagem ocupa um momento singular para discutir as hipóteses consideradas quando do levantamento do (s) problema (s), seus alcances e implicações e as soluções encontradas. Acontece concomitantemente à etapa da resolução do (s) problema (s).

---

É a ocasião propícia para o aprofundamento ou esclarecimentos dos aspectos matemáticos, em relação aos conteúdos, linguagem matemática, a forma de linguagem utilizada em sala de aula, para a análise da coerência e a consistência lógica da solução encontrada. São também avaliados os aspectos não matemáticos, encontrados na situação em estudo que, por ser temática, envolve de forma espontânea outras áreas do conhecimento, objetos de discussão, sob diversos pontos de vista: ambiental, econômico, social e cultural. É favorável para se mostrar e comentar as soluções empíricas e as mais formais, pois, muitas vezes, nessa fase de escolaridade se parte do empírico para o formal. A oportunidade de refazer o processo de pensamento sobre uma determinada situação favorece cada estudante e o grupo, e promove a autoavaliação. Aqui se envolve e incentiva a participação dos estudantes nas discussões.

Para Burak

[...] discutir as ações decorrentes de uma constatação matemática ou não que resultou em um problema ou uma situação-problema, as consequências das decisões tomadas, as relações as repercussões em vários níveis dentre eles: o individual, familiar, comunitário, as relações possíveis sob diversos enfoques, constitui o ponto forte dessa prática educativa, mediada pela Modelagem. (2010, p.25),

#### 4 Considerações sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática

A Educação do século XXI, rompe com o atual modelo de ensinar e aprender matemática. Por meio da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, supera os modelos de formação mais tradicionais promovidos pela racionalidade técnica, que impõe uma forma de abordagem do processo de ensino e aprendizagem em que o professor centraliza o processo de ensino, pois considera o estudante passivo e a ele são apresentados apenas os resultados. Essa forma concebe a inteligência com a faculdade, segundo Mizukami (1989) de apenas acumular e armazenar as informações. Evidencia o caráter cumulativo do conhecimento e, pela transmissão o modo de ser obtido pelo estudante. Neste padrão, atribui-se pouca importância ao sujeito no ato do conhecimento e a aprendizagem de Matemática se resume à apresentação e demonstração das informações a serem reproduzidas pelo estudante. Não considera as diferenças individuais e a relação professor estudante é vertical.

O cânone da racionalidade técnica forma os professores da Educação Básica e orienta as ações do professor, ainda hoje, na sala de aula. Segundo Diniz-Pereira, “[...] a prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico e questões educacionais são tratadas como problemas ‘técnicos’ os quais podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência.” (2014, p. 35)

Também Carr e Kemmis (1986) afirmam que o papel do professor, baseado na visão científica da teoria e prática educacional, é de passiva conformidade com as recomendações práticas dos teóricos e pesquisadores educacionais. De acordo com eles,

---

Professores não são vistos como profissionalmente responsáveis por fazer decisões e julgamentos em educação, mas somente pela eficiência com a qual eles implementam as decisões feitas por teóricos educacionais; somente com base em seu conhecimento científico sobre a prática educacional, esta poderia ser melhorada (CARR; KEMMIS, 1986, p. 70).

É na perspectiva de ruptura com a forma que persiste no ensino de Matemática, principalmente na Educação Básica que a adoção da Modelagem na Educação Matemática transforma essa prática educativa, quando adere aos pressupostos da racionalidade crítica para a qual a educação, historicamente, é localizada e, conforme Carr e Kemmis “[...] seu propósito, a situação social que ele modela ou sugere, o caminho que ele cria ou determina relações entre os participantes, o tipo de meio na qual ele trabalha e o tipo de conhecimento para o qual ele dá forma.” (1986, p. 39).

A Modelagem Matemática na Educação Matemática como uma metodologia de ensino, reflete e incorpora no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, os avanços experimentados em todos os campos do conhecimento, nas últimas décadas. Adicionando elementos que sustentam essa posição, na Modelagem na Educação Matemática, o ensino e a pesquisa são indissociáveis. Por ter como ponto de partida um tema é interdisciplinar o que implica e conduz a outra perspectiva de currículo que supera a visão linear e que concebe uma maneira diferente de utilizar o livro didático.

Além disso, o professor compartilha o processo de ensino e torna os estudantes corresponsáveis pela aprendizagem. As aulas são dinâmicas, pois os estudantes em pequenos grupos participam integralmente, com a mediação do professor, de todas as etapas do processo de implantação e execução de uma atividade. Desde a escolha do tema, a participação efetiva na pesquisa de coleta dos dados relativos ao assunto, no levantamento das questões proveniente dos dados, na resolução dos problemas apontados e nas discussões que se sucedem, há pleno envolvimento dos estudantes.

É nessa multiplicidade de ações e processos que se incorporam as discussões sobre o paradigma emergente a partir dos estudos de Boaventura de Sousa Santos e da epistemologia do pensamento complexo, de Edgar Morin, ao fazer emergir os pontos essenciais para uma Educação compatível com o século XXI. Nesta perspectiva, novos estudos são realizados e incorporados, tais como os pressupostos de pedagogias mais críticas da educação, a teoria da Representação Semiótica, os estudos da Psicologia de tendência histórico-cultural que sustenta a interação social como um fator fundamental para a aprendizagem e a aquisição do conhecimento pelo estudante.

Portanto, é fundamentada por estas bases teóricas, das áreas Psicologia, Sociologia, Epistemologia, Antropologia e outros que a Modelagem Matemática é uma metodologia diferenciada de ensino de Matemática, principalmente quando voltada à Educação Básica e permite considerar que a prática educativa, mediada pela Modelagem na Educação Matemática reúne os requisitos para uma efetiva educação transformadora.

---

## 5. Referências

BOGDAN, R, BICKLEN, S. (1994). **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria dos métodos. Porto: Porto.

BRASIL. (1996). Ministério da Educação (1996). *Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.

BRASIL. (2016). Ministério da Educação. Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes. Pisa. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33571>. Acesso em 28 de setembro de 2017

BRUNER, J. (1976). *Uma nova teoria da aprendizagem*. São Paulo: Bloch.

BURAK, D. (1992). *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

\_\_\_\_\_. (2004). A Modelagem Matemática e a sala de aula.– I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática I EPMEM. *Anais...* Londrina.

\_\_\_\_\_. (2010). Modelagem Matemática sob um olhar da educação matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula.

*Revista de Modelagem na Educação Matemática*, v. 1 n. 1, p.10 – 26.

BURAK, D.; KLUBER, T. E. (2008). Educação matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. *Acta Scientiae ULBRA*, Canoas. v.10, p. 93-106, jul-dez.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. (2012) *Modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa*. Curitiba: CRV.

CARR, W; KEMMIS, S. (1986). **Becoming critical**: education, knowledge and action research. London: The Falmer.

D'AMBRÓSIO, U. (2004). Educação Matemática como disciplina. *Revista Brasileira de Educação*, n. 21, 71-73.

DEWEY, J. (1972). Algumas observações sobre a Psicologia do número. In: *Os primeiros trabalhos de John Dewey 1882-1898*, vol. 5 (1895-1898). Editado por Jo Ann Boydston. Illinois: Carbondale & Edwards: Southern Illinois University.

DINIZ-PEREIRA, E. J. (2014). Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. Perspectivas em diálogo: *Revista de Educação e Sociedade*, Navirai, v.1, n.1-p.34-42, jan-jun., 2014.

---

FREIRE, P. (1983). *Educação como prática da liberdade*. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

\_\_\_\_\_. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

GALLAGER, J. J. (1984). Métodos cualitativos para el estudio de la educación. Texto mimeografado.

GUSMÃO, N. M. M. de. (2009). Entre lugares: antropologia e educação no Brasil. *Revista de Educação*. Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 29-46.

HARDY, G. H. (1925). What is Geometry? Presidential Address to the Mathematical Association. *Mathematical Gazette* XII, 175, 309-316.

HIGGINSON, W. (1980). On the Foundations of Mathematics Education. Texto mimeografado.

KILPATRICK, J. (1996). Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a EM como campo profissional e científico. *Zetetiké*, Campinas: CEMPEM- FE - Unicamp, v.4, n.5, p. 99-120.

MCLELLAN, J.A.; DEWEY, J.). (1895). *The psychology of number and its application to methods of teaching arithmetic*. International education series. v. XXXIII. New York: D. Appleton,. em <http://archive.org/details/psychologyofnumb00mcleuoft>., acesso em 18 julho 2017.

MARTINS, J. B. (2004). Contribuições epistemológicas da abordagem multirreferencial para a compreensão dos fenômenos educacionais. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26.

MARTINS, C. A.; MORAIS, C. W. J. (2005). Antropologia e educação: breve nota acerca de uma relação necessária. **Educação em Revista**, n. 6, p. 83-94.

MIGUEL, A. et al. (2004). *A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização*. Revista Brasileira de Educação, n. 27, p.70-93, set./dez.

MIZUKAMI, M. da G. N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPE.

MORIN, E. (2006). *Sete saberes necessários à educação do futuro*. 11. ed. São Paulo: Cortez.

\_\_\_\_\_. (2005). **Ciência com consciência**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand.

\_\_\_\_\_. (2008). *Conhecimento do conhecimento*. 4. ed. Porto Alegre: Sulina.

PETRAGLIA, I. C. (2005). *Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber*. 9. ed. Petrópolis: Vozes.

---

PIAGET, J. (1974). *A epistemologia genética e a pesquisa psicológica*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.

RIUS, E. B. (1989a). Educación Matemática: una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología. *Educación Matemática*. México: Iberoamerica, v.1, n. 2, p. 28-42.

\_\_\_\_\_. (1989b). Educación Matemática: una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología. *Educación Matemática*. México: Iberoamerica v.1, n.3, p.30-36.

SANTOS, B. de. S.(2006a) . *Um discurso sobre as ciências*. 4. ed. São Paulo: Cortez.

\_\_\_\_\_. (2006b). **Conhecimento prudente para uma vida decente**. 2. ed. São Paulo: Cortez.

VYGOTSKY, L. S. (1984). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WOLCOTT, H.W. (1975). Criteria for an ethnographic approach to research in education. *Human Organization*, 34, p.111-128,1975.

**Autores:**

**Dionísio Burak** - Possui Doutorado pela Universidade Estadual de Campinas (1992) e Pós-doutorado pela Universidade Federal do Pará. Atualmente é professor da Universidade Estadual de Ponta Grossa e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemáticas da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Pesquisador Sênior da Fundação Araucária do Paraná. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem matemática, educação matemática, ensino e aprendizagem e ensino de matemática. E-mail: [dioburak@yahoo.com.br](mailto:dioburak@yahoo.com.br)