

## Um Olhar Sobre a Modelagem Matemática no Brasil Sob Algumas Categorias Fleckianas

TIAGO EMANUEL KLÜBER

Departamento de Matemática, *Campus* Santa Cruz, da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, PR, tiago\_kluber@yahoo.com.br

**Resumo:** Neste ensaio buscamos compreender e explicitar aspectos relacionados à *circulação intra e inter-coletiva de ideias*, sob o referencial fleckiano, nos trabalhos de Modelagem Matemática, a partir dos publicados na V Conferência Nacional sobre Modelagem em Educação Matemática – CNMEM. Duas questões direcionam nosso olhar: 1) Como se dá a *circulação intra e inter-coletiva de ideias* nas investigações sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?; e 2) Que implicações se fazem presentes? Nossa abordagem é predominantemente qualitativa, porém os dados quantitativos tiveram papel importante na análise preliminar, que conduziu à análise mais aprofundada de 7 (sete) comunicações científicas, a partir de categorias pré-estabelecidas. Explicita como a *circulação intra e inter-coletiva* de ideias podem ajudar no entendimento da constituição da Modelagem Matemática na Educação Matemática, bem como a constituição de distintos coletivos de pensamento.

**Abstract:** In this essay, we seek to understand and explain issues related to the circulation of intra and inter-collective ideas, under the Fleckian framework in works about Mathematical Modeling, from those published in the V National Conference on Modeling in Mathematics Education- CNMEM. In this context, two questions directed our viewpoint: 1) How does occur the intra and inter-collective ideas in research on Mathematical Modeling in Mathematics Education? And 2) Which implications are present? Our approach is primarily qualitative, but quantitative data had an important role in the preliminary analysis which lead to a deep analysis of seven (7) scientific communications, from pre-established categories. It explains how the movements within intra and inter-collective ideas can help the understanding the formation of Mathematic Modeling in the Mathematics Education, as well as the formation of distinct groups of thought.

**Palavras-chave:** modelagem matemática, epistemologia, circulação intra e inter-coletiva de ideias

**Keywords:** mathematical modeling, epistemology, intra and inter-collective circulation of ideas

### Para situar o leitor...

A Modelagem Matemática tem se constituído em um importante foco de discussão no âmbito da Educação Matemática. Existem diferentes perspectivas para o seu desenvolvimento quando se trata de atividades educacionais (BARBOSA, 2001; BEAN 2003; KLÜBER e BURAK, 2008). O reconhecimento dessas diferentes perspectivas pode ajudar, em muito, a avançar na compreensão da Modelagem na Educação Matemática<sup>1</sup>, ressaltando, por exemplo, o papel crítico que a matemática pode exercer na sociedade. Crítico em duplo sentido, positiva e negativamente, pois o domínio ou não de conceitos e conteúdos matemáticos pode levar a uma postura crítica ou a uma situação crítica. (SKOVSMOSE, 2007).

---

<sup>1</sup> A Educação Matemática é um campo multidisciplinar de difícil delimitação. Por um lado, pode ser entendida como uma Ciência Humana e Social, por outro, como uma Ciência Exata, orientada epistemologicamente pelos pressupostos teóricos das Ciências Naturais em afinidade com a denominada 'Ciência Moderna'. Nós assumimos a primeira visão, sem desconsiderar o objeto matemático em suas particularidades. Essa nota aponta para um debate importante em relação aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Para maiores aprofundamentos ver (BURAK; KLÜBER, 2008) – Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza.

Com o intuito de avançar ainda mais na compreensão de diferentes perspectivas de Modelagem em Educação Matemática, direcionando nosso olhar para além do trabalho individual dos autores e focando a comunidade de Modelagem no Brasil, buscamos um olhar mais abrangente, em termos de categorias epistemológicas, sob o referencial de Ludwik Fleck. Alguns autores, no Brasil, têm se valido desse referencial no campo da epistemologia para estudar o Ensino de Ciências e as denominadas Ciências Humanas Aplicadas (DELIZOICOV, D. et. al, 2002; DELIZOICOV, D. 2004; DELIZOICOV, N.; CARNEIRO; DELIZOICOV, D., PFUETZENREITER, 2003).

Fleck era médico e apenas recentemente o seu trabalho no campo da epistemologia foi reconhecido. O autor construiu categorias analíticas para a compreensão da produção do conhecimento na área da saúde, entretanto, vem sendo reconhecido como o pioneiro numa concepção construtivista, interacionista e histórica do conhecimento.

A *circulação intra-coletiva e inter-coletiva de ideias* são as principais categorias do referencial fleckiano utilizadas neste ensaio. Estas categorias se referem às *'trocas'* que se dão entre as ideias e práticas desenvolvidas por coletivos de pensamento em seu interior ou entre distintos coletivos. O material analisado, sobre o qual lançamos nosso olhar sob o referencial fleckiano, é constituído pelas 42 comunicações científicas publicadas na V Conferência Nacional sobre Modelagem em Educação Matemática – CNMEM. A escolha desse evento se deu em virtude de ser considerado a mais importante na área de Modelagem em Educação Matemática em nosso país.

A partir do referencial assumido e do material escolhido para a análise é possível explicitar o problema que pretendemos enfrentar sob a forma de duas questões: 1) Como se dá a *circulação intra e inter-coletiva de ideias* nas investigações sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?; e 2) Que implicações se fazem presentes?

Essas questões nos conduzem a uma abordagem de investigação predominantemente qualitativa, que é assumida como aquela que se refere ao *Modus faciendi (modo de fazer)* que emerge da relação íntima com o *Modus essendi (modo de ser)*. Esses dois modos são associados a uma procura incessante do pesquisador, sob a luz de uma pergunta que lhe inquieta e lhe faz buscar conhecer mais e melhor sobre a essência do buscado. Evidentemente, muito desse *modo de fazer e desse modo de ser* também permite considerar distintas possibilidades, inclusive de dados quantitativos que fazem emergir características importantes do fenômeno em questão. Foi neste sentido que recorreremos a esses dados na análise preliminar. A percepção inicial, sobre a quantidade de citações de cada autor nas comunicações científicas

publicadas na V CNMEM, conduziu à análise mais aprofundada de 7 (sete) comunicações científicas, a partir das categorias pré-estabelecidas no referencial teórico.

Em decorrência desses encaminhamentos, o artigo conta com uma apresentação dos principais aspectos da teoria fleckiana, uma caracterização da CNMEM e do trabalho analítico realizado, as interpretações dos dados e considerações em linhas gerais sobre o desenvolvido, em termos de possibilidades e limitações para pesquisa com Modelagem em Educação Matemática.

### **Alguns aspectos da teoria fleckiana**

Ludwik Fleck (1886-1961) foi um médico polonês bastante renomado em sua área de produção científica (Sorologia). Entretanto, ficou conhecido recentemente como epistemólogo da ciência, apesar de sua produção, nesta última área, ter iniciado em meados de 1920. A principal obra desse autor é denominada “*Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*” (“A gênese e o desenvolvimento de um fato científico”) e foi publicada pela primeira vez em 1935, sendo mencionada, primeiramente, no prefácio da obra de Thomas Kuhn (1987) – “A estrutura das Revoluções Científicas”, na qual Kuhn faz um rápido agradecimento às contribuições que sua obra recebeu das ideias de Fleck. Para Schäfer e Schnelle (1986) essa rápida citação de Thomas Kuhn incentivou o estudo das obras de Fleck que antecipou muitas das ideias apresentadas em “A estrutura das Revoluções Científicas”.

Para além, dessas informações, consideramos que o importante a ressaltar, da história de Fleck, é o período e o local em que viveu, pois, sua obra está em clara oposição ao Círculo de Viena, o qual era composto por defensores do empirismo lógico, seus contemporâneos. Em Lwów – Varsóvia, sua cidade de origem, o clima científico era intenso e interdisciplinar, pelas amplas discussões em torno da ciência e de escolas marxistas, fato que, sem dúvida, favoreceu o pensamento de Fleck, que transitava por diferentes círculos científicos. (DELIZOICOV, D. et al., 2002).

Segundo Delizoicov, D. et al. (2002), Fleck é hoje considerado um dos pioneiros na compreensão construtivista/interacionista do conhecimento. Ele reconheceu o papel do sujeito, como sujeito coletivo. Assim, a construção do conhecimento não pode ser atribuída a um sujeito isolado e nem pela negação do objeto de conhecimento. Conforme Schäfer e Schnelle (1986) “[...] *ciertas concepciones, unidas indisolublemente a una sociedad, a una situación histórica y a una cultura, le parecen a Fleck tan importantes, o inclusive más importantes, que aquello que persigue el investigador individual [...]*” (p. 24). A concepção de neutralidade do

sujeito, do objeto e do conhecimento é combatida por Fleck, em clara oposição ao Círculo de Viena. Por isso, é fundamental na produção do conhecimento entender que o sujeito é ativo neste processo e que o conhecimento não é uma cópia do objeto ou apenas uma criação do sujeito.<sup>2</sup>

A epistemologia fleckiana valoriza o contexto histórico-psico-cultural da produção do conhecimento por um coletivo de cientistas (*Coletivo de pensamento – CP*), que é formado por um grupo de pessoas que partilham de teorias e práticas que caracterizam o coletivo (*Estilo de Pensamento – EP*). Nesse sentido, é uma epistemologia que daria conta da explicação da produção de conhecimento em inúmeras áreas científicas, inclusive, em outras áreas em que se produz saber.

Sob esse entendimento, justificamos a importância de conhecermos o estado do conhecimento que se refere ao quadro de produção de uma ou mais áreas e oferece indícios de como elas se configuram em relação a sua história e ao grupo que a produz. Nessa epistemologia o conhecimento é produzido em um tripé: *Sujeito – Estilo de Pensamento (EP) – Objeto*. O EP é composto por ideias e práticas comuns partilhadas pelo coletivo e que, de certa maneira, condicionam e regulam a produção deste coletivo. O EP é considerado por Fleck (1986, p. 145) como “[...] *um percibir dirigido com la correspondiente elaboración intelectual y objetiva de lo percibido*”, que faz a mediação entre os sujeitos e o objeto de conhecimento. Por isso ocorre o que Fleck denomina de ver “formativo”. Porém, deve-se destacar que, ao considerar o papel da história, a produção do conhecimento não se dá de maneira contínua, mas por descontinuidade. “O estilo de pensamento marca cada época e imprime na personalidade dos cientistas o método e o estilo para as soluções dos problemas.” (PFUETZENREITER, 2003, p. 118).

Portanto, somente é possível compreender a ciência se a entendermos como histórica e transitória, inclusive, ao que concerne o conceito de verdade, que também se torna relativo à história. “Cada fato científico deve ser contextualizado. Somente uma epistemologia que historicize e sociologize o fato científico pode compreender a transitoriedade da verdade científica.” (DELIZOICOV, D. et. al, 2002, p. 58).

<sup>2</sup> Podemos afirmar, analogamente, que a posição epistemológica desse autor, do ponto de vista filosófico, se envereda pelo que Hessen (1980) categoriza como Realista Crítico. Isto é, considera a existência de objeto independentemente do sujeito, bem como o contrário, indo além, afirmando que o conhecimento é uma imagem construída do objeto, na interação entre sujeito e objeto, superando as posições racionalistas e empiristas do conhecimento, quanto à origem do conhecimento. Já quanto à essência do conhecimento, defende que, ao reconhecer a existência do objeto independentemente do sujeito, há uma determinação do último pelo primeiro. Por essa razão, é necessário assumir uma posição crítica. Vale lembrar que os critérios utilizados por Hessen (1980) são apenas critérios atemporais, posição que é superada por Fleck ao assumir, explicitamente, o papel determinante da história e da cultura na produção do saber.

O fato científico é construído em um coletivo regido por um estilo de pensamento e é ligado à produção histórica e social de qualquer atividade científica, o que permite afirmar que é passível de modificação, pois “Os fatos científicos construídos pelos coletivos de pensamento são assimilados e estilizados, ou seja, traduzidos em seu próprio estilo, por outros coletivos de pensamento. Tal tradução implica em modificação.” (DELIZOICOV, D. et al, p. 59).

Na construção de um fato científico por um coletivo, as circulações intra e inter-coletiva de ideias se fazem presentes. Estas categorias fundamentais da epistemologia fleckiana se constituem em nosso foco de interesse neste ensaio, pois temos a intenção de apresentar indícios de como ocorrem tais circulações na comunidade que investiga sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática. Ou seja, problematizar como a comunidade de Modelagem Matemática interage entre si e com outras áreas a fim de responder problemas de investigação.

A *circulação intra-coletiva* de ideias acontece no interior de uma comunidade composta por um círculo, denominado, por Fleck (1986), como *esotérico*. Este círculo é “*La Delimitación por los especialistas de un campo de problemas dentro de la generalidad científica [...]*” (SCHÄFER; SCHNELLE, 1986, p. 32). Os membros partilham de uma verdade idealizada, de instrumentos similares, de embasamento teórico semelhante. Nesse coletivo, o estilo de pensamento, de acordo com Delizoicov D. (2004), pode ser compreendido sinteticamente como os conhecimentos e práticas compartilhadas por um grupo de indivíduos. Também é responsável pela adoção de um estilo de pensamento e pela formação dos membros que integrarão o coletivo.

Já “[...] *A circulação intercoletiva de idéias* é responsável pela disseminação, popularização e vulgarização do(s) estilo(s) de pensamento para outros coletivos de não especialistas [...]” (DELIZOICOV, 2004, p. 166, grifos nossos). Com isso, os conhecimentos podem ser simplificados, distanciando-se de sua concepção inicial em acordo com o *círculo esotérico*. Essa circulação, enquanto categoria analítica, pode ser aplicada na identificação de especialistas que têm diferentes competências em outras áreas, por isso ocorre pela interação (troca) entre diferentes coletivos, com diferentes estilos de pensamento.

A Educação é um excelente exemplo se pensarmos na interação entre a Sociologia, a Psicologia, a Antropologia, a Semiótica e outras áreas que se constituem em diferentes coletivos, mas que, na Educação, são reconfiguradas e acabam por ter uma interpretação diferente do *locus* de produção inicial. “Assim, só tem sentido em se falar em *círculos*

*exotéricos*, quanto se está na presença de mais de um círculo de pensamento, ambos esotéricos e relativamente exotéricos.” (DELIZOICOV, 2004, p 167, grifos nossos).

A Psicologia Comportamental, por exemplo, durante muito tempo foi hegemônica nas pesquisas em Educação e, posteriormente, foi substituída pelas chamadas psicologias cognitivistas. O *estímulo-resposta*, da primeira, configurou-se em atividades de exercício de repetição por parte dos alunos, em um sentido similar ao que se fazia experimentalmente. Porém, nessa aplicação, não foi considerada a criação das devidas condições de experimentação, além do pouco entendimento das consequências dessa adoção teórica por parte dos professores para a sala de aula, simplificando a teoria e trazendo prejuízos irreversíveis para o processo de ensino e de aprendizagem. O mesmo pode se pensar do ponto de vista do construtivismo, haja vista que a simplificação da teoria deu a entender que o construtivismo piagetiano é constituído por uma descrição de fases e de algumas provas, quando na verdade é uma epistemologia genética densa e, no mínimo, desafiadora para que se seja efetivada. Ainda levou a pensar que o processo de construção de conhecimento é algo banal sem as dificuldades inerentes a todo o processo educativo.

Um exemplo positivo acerca da alteração do contexto inicial de uma área pode ocorrer quando são agregados elementos capazes de superar limitações no próprio estilo de pensamento, como, neste caso, o reconhecimento de que apenas a Matemática, do ponto de vista mais internalista, não dá conta dos problemas inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Fleck (1986), a recorrência a elementos antigos do ponto de vista do conhecimento, na época atual, faz com que o contexto originário desses elementos se perca, e, assim, sejam reinterpretados à luz do estilo de pensamento vigente com esta nova época. Ainda em relação ao exemplo dado, é possível efetuar uma leitura do construtivismo sob a ótica comportamentalista.

Com base nessas considerações buscamos caracterizar o material empírico sobre as comunicações científicas da V CNMEM e, a partir de sua análise, interpretá-lo com algumas das categorias analíticas propostas por Fleck.

### **As Comunicações Científicas na V Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**

A Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática já tem cinco edições, sendo que a sexta será realizada em 2009. Ocorre bianualmente desde 1999, no Brasil. Reúne os principais pesquisadores da área e é um espaço de interlocução interessante que vem crescendo significativamente a cada edição. Sem dúvida já é um evento consolidado pelo número de edições realizadas e pelo impacto que vem causando à 'comunidade' de Modelagem em âmbito nacional, incentivando e embasando pesquisas e intervenções em sala de aula, fato que se constituiu em um critério para a escolha dos trabalhos analisados neste ensaio. Lembrando que temos duas questões: 1) Como se dá a *circulação intra e inter-coletiva de ideias* nas investigações sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?; e 2) que implicações se fazem presentes?

Dentre as cinco edições realizadas do evento, focamos este trabalho na última, datada de novembro de 2007, e na qual foram publicadas 42 (quarenta e duas) comunicações científicas. Deste total, analisamos 7 (sete) para obtermos indícios sobre a *circulação intra e inter-coletiva de ideias*. Os critérios para escolha dessas comunicações são elencados na sequência.

Desta forma, temos a intenção de compreender, neste trabalho, como as investigações com Modelagem têm recorrido em relação às diferentes ideias, para dar conta dos problemas investigados em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Investigar sobre esses tipos de circulação remete à compreensão de distintos coletivos e estilos de pensamento em Modelagem. De certa maneira, algo similar já foi desenvolvido por Klüber (2007), quando apontamos a existência de pelo menos duas linhas distintas na própria Modelagem em Educação Matemática, em termos epistemológicos. Conforme os resultados alcançados, uma das linhas permanece sem um diálogo mais aberto na busca de responder aos problemas surgidos no interior da própria Modelagem como método da Matemática, aplicado à Educação. A outra permite e favorece o diálogo e se relaciona com diferentes áreas do conhecimento de maneira mais efetiva, como, por exemplo, com a Psicologia, a Sociologia, a Epistemologia e, principalmente, com a Educação; pois percebe que a Matemática não “dá conta” sozinha da construção de seus objetos de estudo na Modelagem.

A primeira postura pode ser associada ao momento da produção científica que Fleck (1986) denomina *Classicismo*. Neste momento os integrantes do coletivo concordam e se adaptam perfeitamente à teoria. Podemos associar tal postura à Modelagem que é oriunda da Matemática Aplicada. As práticas dos Modeladores profissionais são distintas das práticas de

Modelagem no âmbito do ensino e da aprendizagem da Matemática. Por exemplo: um problema para um modelador profissional consiste em aplicar ou desenvolver alguma matemática para a resolução de um problema específico, como o crescimento de uma população de bactérias. Diferentemente dessa postura, no processo de ensino e de aprendizagem o foco estaria na apropriação e construção cognitiva desse conhecimento por parte dos educandos, o que, epistemologicamente, é bastante distinto da primeira visão.

A segunda postura pode ser associada ao momento da produção que Fleck (1986) denomina *complicação* (DELIZOICOV, D. et al 2002; PFUETZENREITER, 2003; DELIZOICOV, D. 2004). Os integrantes do coletivo começam a dar atenção às exceções, as quais nós associamos àquelas referentes ao ensino e aprendizagem da Matemática, as que, por sua vez, ficam cada vez mais evidentes. Ou seja, vários fatos começam a não mais se ‘encaixar’ tranquilamente na teoria.

Nesse mesmo sentido, Delizoicov, D. (2004), ao examinar a produção do conhecimento em Ensino de Ciências, no Brasil, afirma ser este um campo social de produção de conhecimento, que possui certa autonomia em relação a outros campos do saber, porém mantendo inter-relações.

Sua gênese pode ser compreendida como a instauração, extensão e transformação de estilos de pensamento, compartilhados por coletivos constituídos por pesquisadores que, ao se defrontarem com **complicações** relativas ao ensino de ciências [...] procuram subsidiar suas ações, interagindo com outros especialistas, através de distintas formas e não somente com a incorporação destes nas equipes de trabalho. (p. 168, grifos do autor).

Esse excerto é significativo, pois nos incentiva a pensar algo semelhante em relação à Educação Matemática e à Modelagem Matemática, no que concerne à permanência (*classicismo*) e aos embates (*complicação*) no estilo de pensamento, podendo permitir a constituição de novos coletivos, no diálogo com as teorias que as compõem e as explicam.

Assim, a escolha dos trabalhos analisados neste artigo se deu em função de um critério inicial que se desdobrou em outros em decorrência da própria teoria fleckiana. O autor oferece pistas sobre a interlocução que ocorre entre as diferentes áreas, e uma das suas principais características é recorrer ao estudo histórico do conceito científico. Entretanto, ele não apresenta caminhos para a análise de outros materiais empíricos, como, esses a que nos propusemos analisar: os trabalhos publicados em anais de eventos.

Na busca por superar essa dificuldade, tendo como foco principal a *circulação intra e inter-coletiva de ideias*, elaboramos um roteiro a partir do referencial fleckiano, iniciando a nossa leitura pelas referências bibliográficas contidas nas comunicações científicas. A leitura

das referências permitiu a categorização do referencial utilizado pelos autores das comunicações e evidenciou núcleos de interlocução entre os principais autores/pesquisadores de Modelagem no país. Por esse motivo, entendemos que esse critério se constitui, momentaneamente, em um critério razoável para uma compreensão inicial sobre a *circulação intra e inter-coletiva de ideias* e práticas nos trabalhos de MM, visto que, neste momento, não foi possível efetuar uma investigação de cunho mais histórico, enfocando edições anteriores do evento, abrindo espaço para aprofundamento em futuras investigações.

Mesmo assim, pela adoção do critério descrito acima conseguimos identificar, quantitativamente, os autores sobre MM que mais são referenciados nos trabalhos, conforme o quadro 1:

Quadro 1

CATEGORIZAÇÃO DE AUTORES QUE SÃO REFERENCIADOS NAS COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS DA V CNMEM			
Nº	Autor	Trabalho – Comunicação Científica (CC)	Total
1	Almeida, L. M. W.	112, 113, 121, 123, 211, 212, 221, 222, 223, 313, 322, 412, 423, 512, 523, 621, A12, B12, B21.	513, 20
2	Anastácio, M. Q.	121, A14, B11	3
3	Araújo, J. de L.	121, 122, 123, 211, 311, 322, 611, A12, A13, B23	10
4	Assis	522	1
5	Barbosa, J. C.	111, 112, 113, 121, 122, 123, 211, 212, 221, 222, 223, 311, 312, 313, 322, 411, 412, 421, 422, 423, 513, 522, 523, 611, 613, A12, A13, A21, B11, B21, B22, B23	321, 33
6	Barreto, A.	522	1
7	Bassanezi, R. C.	111, 112, 113, 121, 123, 211, 221, 311, 313, 321, 322, 411, 412, 423, 512, 621, A11, A21, B11, B21, B22, B23	23
8	Bean, D.	221, A21	2
9	Berry, J.; Houston, K	122, 123, 412	3
10	Biembengut, M. S.	121, 221, 312, 321, 511, 611, (612 e 613) <sup>3</sup> , A11, B11, B23	11
11	Biembengut, M. S. e Hein, N.	112, 211, 312, 322, 411, 421, 522, 611, 621, A13, B21, B22	12
12	Blomhoj, M.; Kjeldsen, T. H	113,	1
13	Blum,	113, 212, 311, 321, 412, 422, 523	7
14	Borba, M. de C e Meneghetti, ou Borba, M. de C e Malheiros, A, P. S.	311, 322, 523 611	3 1
15	Borges, P. A. P.; Drews, S. B. T.; Silva, D. K	411	1
16	Borges, P.A.P.	421	1
17	Borssi	522	1
18	Burak, D.	112, 211, 311, 312, 322, 521, 522, A12, A13	9
19	Caldeira, A. D.	112, 113, 221, 222, 422, 523, 614 <sup>4</sup>	7
20	Chapman	113, 212	2
21	Chaves	A13, B21	2
22	Christiansen, I.	421	1
23	Dias, M.	123, 412, A21, B12, B21	5
24	Diniz, L.	121, 611	2
25	Doer	113, 212	2
26	Felicio, L. C..	421	1
27	Ferreira	121, B22	2
28	Ferri, R. B.	421	1
29	Ferruzi, E.	311, 512	2
30	Franchi, A.	124, 322, 513, 611	1
31	Galbraith, P	412	1
32	Gazzeta, M.	321, 322	2
33	Jacobini, O.	111, 121, 222, 223, 322, 522, A14, B22	8
34	Kaiser, M.	423, 513, 523, B22	4
35	Machado Jr E Espírito Santo	322, A12	2
36	Malheiros	121, 122, 123, 211, 611	4
37	Mass	423	1
38	Monteiro	113, 121	2
39	Niss	113, 612	2
40	Oliveira	322, A13	2
41	Rosa e Orey	A11	1
42	Rozal	312	1
43	Santos	522, A12	2
44	Scanduzzi	A14	1
45	Scheffer	321	1
46	Silvia	211	1
47	Souza, E.G.	322	1
48	Tatsch, K. J. S.; Bisognin, V.	523	1
49	Vasco	A21	1
50	Zbiek, R. M.; Conner,	B23	1

A interpretação de cunho quantitativo foi elaborada da seguinte maneira. Os autores mais referenciados por ordem decrescente são: 1º) Barbosa; 2º) Bassanezi; 3º) Almeida; 4º)

<sup>3</sup> Mapeamento de pesquisas realizado pelo próprio autor.

<sup>4</sup> Revisão das investigações desenvolvidas com MM no Brasil feita pelo próprio autor em parceria com Silveira.

Biembengut e Hein; 5º) Araújo; 6º) Burak; 7º) Jacobini; 8º) Blum; e 9º) Caldeira. Os demais autores aparecem referenciados com cinco ou menos citações, muitos deles referenciados em seus próprios trabalhos, o que diminui ainda mais esse número.

A partir desses dados tomamos alguns encaminhamentos: 1) Biembengut e Biembengut e Hein foram inseridos em uma única categoria, visto que produzem em conjunto, pois conforme apontado por Nascimento (2005), um coletivo de pensamento existe sempre que dois ou mais indivíduos partilham de um mesmo estilo de pensamento; 2) quando o autor referenciado é autor ou coautor da comunicação o trabalho não foi analisado, pensando *na circulação inter-coletiva* de ideias e não na produção do indivíduo. Com esses encaminhamentos, esclarecemos que estamos interessados na apropriação dessas ideias por outros pesquisadores.

O quadro a seguir apresenta os autores mais referenciados:

Quadro 2

AUTORES MAIS REFERENCIADOS NAS COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS DA V CNMEM			
Nº	Autor	Trabalho – Comunicação Científica (CC)	Total
1º	Barbosa	111, 112, 113, 121, 122, 123, 211, 212, 221, 222, 223, 311, 312, 313, 321, 322, 411, 412, 421, 422, 423, 513, 522, 523, 611, 613, A12, A13, A21, B11, B21, B22, B23	33
2º	Bassanezi	111, 112, 113, 121, 123, 211, 221, 311, 313, 321, 322, 411, 412, 423, 512, 523, 621, A11, A21, B11, B21, B22, B23	23
3º	Almeida	112, 113, 121, 123, 211, 212, 221, 222, 223, 313, 322, 412, 423, 512, 523, 621, A12, B12, B21	20
4º	Biembengut E Hein	112, 121, 211, 221, 312, 321, 322, 411, 421, 511, 522, 611, 621, A11, B11, B23, A13, B21, B22	19
5º	Araújo	121, 122, 123, 211, 311, 322, 611, A12, A13, B23	10
6º	Burak	112, 211, 311, 312, 322, 521, 522, A12, A13	9
7º	Jacobini	111, 121, 222, 223, 322, 522, A14, B22	8
8º	Blum	113, 212, 311, 321, 412, 422, 523	7
8ª	Caldeira	112, 113, 221, 222, 422, 523, 614 <sup>5</sup>	7

Em decorrência dos critérios explicitados acima entendemos que, nesse momento, a *circulação intra e inter-coletiva de ideias* entre os autores de Modelagem podem ser identificadas a partir da análise de 7 (sete) comunicações científicas escolhidas com base nos seguintes critérios: 1) quatro trabalhos que possuem o maior número possível dos autores referenciados, para identificarmos como está sendo estabelecido esse diálogo no macro-contexto (CC112, CC121, CC211 e CC322)<sup>6</sup>, conforme numeração do CD-ROM; 2) dois trabalhos que possuem como autores Bassanezi e Biembengut, os quais, conforme Klüber (2007), aproximam-se em relação aos aspectos filosóficos e epistemológicos adotados na MM (CC511 e CCA11); e 3) um trabalho que não possui como referência Bassanezi e Biembengut,

<sup>5</sup> Revisão das investigações desenvolvidas com MM no Brasil feita pelo próprio autor em parceria com Silveira (2008).

<sup>6</sup> Esse é o estilo de numeração adotado no CD-ROM, onde CC refere-se à natureza e o número é a sequência. As letras A e B também se referem à numeração, porém não foi possível identificar a lógica implícita.

mas os outros autores mais referenciados sobre Modelagem em Educação Matemática, que são, no caso, Barbosa, Almeida, Araújo, Burak, Jacobini, Caldeira ou Blum, (CC422). O quadro seguinte facilita a visualização dos critérios adotados e é oriundo do quadro apresentado como anexo ao trabalho. A comunicação CC513, escolhida inicialmente para a análise, ficou de fora, uma vez que um dos autores referenciados é coautor<sup>7</sup>.

Essa categorização priorizou os autores mais referenciados por entendermos que suas ideias sobre Modelagem podem constituir distintos estilos de pensamento:

Nº	Comunicações (CC)	Autores de Modelagem referenciados no mesmo trabalho
1	112	Almeida, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak, Caldeira.
2	121	Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut, Burak, Jacobini.
3	211	Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut; Hein, Burak.
4	322	Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak, Jacobini.
5	422	Barbosa, Blum, Caldeira
6	511	Bassanezi, Biembengut.
7	513	Almeida, Barbosa. (excluído por ser coautor)
8	A11	Bassanezi, Biembengut.

Os demais autores não foram considerados, pois, de acordo com a teoria de Fleck e pela leitura dos trabalhos, interpretamos que os autores destacados no quadro acima estão “a frente” dos coletivos de pensamento. Evidentemente, outros autores que trabalham com Modelagem acabam interferindo e participando do estilo de pensamento, alguns reforçando as teorias e práticas já existentes e outros destoando em aspectos que são matizes de outros estilos de pensamento, como, por exemplo, teorias da informação. Porém, salientamos que esse não era o escopo de nosso trabalho, podendo, no entanto, também ser aprofundado em investigações futuras.

### **Análise e interpretação das Comunicações**

Em uma interpretação preliminar, pôde-se identificar que os cinco primeiros autores mais citados; 1º) Barbosa, 2º) Bassanezi, 2º ) Biembengut &<sup>8</sup> Hein, 4º) Almeida e 5º) Araújo; tenderiam a ‘formatar’/participar de um estilo de pensamento sobre as investigações na área de MM na Educação Matemática.

<sup>7</sup> Pretendeu-se, aqui, dar maior atenção à interlocução com os autores mais citados, conforme o quadro anexo.

<sup>8</sup> A letra & será usada daqui em diante quando há coautoria, para diferenciar a associação de distintos autores no coletivo caracterizado.

Outra interpretação ensejada por essa análise preliminar concerne ao grande número de diferentes autores referenciados, sabidamente pesquisadores na área de MM. Mesmo ocorrendo a predominância de citações, de maneira quantitativa, dos cinco primeiros, há outros autores que são citados de maneira expressiva, pois cerca de 10 citações, entre 40 trabalhos, evidenciam uma possibilidade de distintas visões sobre a área de investigação. Além disso, pode apontar para distintos *coletivos e estilos de pensamento* na área de Modelagem, o que, sem dúvida, demandaria uma pesquisa empírica com um número maior de dados para corroborar a nossa interpretação.

Um dado interessante, e que consideramos fundamental ser destacado, é que as referências que dizem respeito aos autores Bassanezi e Biembengut & Hein são quase exclusivamente concernentes aos seus livros publicados. Estes eram, até meados de 2007, as únicas obras disponíveis sobre Modelagem Matemática no Brasil acerca do Ensino e da Aprendizagem da Matemática, quando o GT de Modelagem da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, lançou o livro denominado *Modelagem Matemática na Educação Matemática: Pesquisas e Práticas Educacionais* (2007), organizado por Barbosa, Araújo e Caldeira.

Assim, direcionando nosso olhar ao material analisado e aprofundando as interpretações, foi possível identificar alguns indicativos referentes à categoria *estilo de pensamento*.

Existem indicativos de que não há um único estilo de pensamento referente à Modelagem, mas aparecem, na verdade, no material empírico analisado, três estilos diferentes: 1) a Modelagem Matemática entendida como um ambiente de aprendizagem; 2) a Modelagem Matemática como metodologia que visa a construção de Modelos Matemáticos; e 3) a Modelagem Matemática como Metodologia ou estratégia de ensino, focada mais no processo de ensino e de aprendizagem do que no Modelo Matemático. Essa interpretação é decorrente da análise da *circulação intra e inter-coletiva de ideias*, caracterizada nos critérios analíticos estabelecidos.

O primeiro estilo de pensamento está caracterizado nos trabalhos de Rosa (2007) [CCA11] e Levy & Espírito Santo (2007) [CC511], nos quais a Modelagem é vista como metodologia que visa à construção de modelos. Mesmo que tratem de outros aspectos do processo, eles se atêm, principalmente, neste. Tais trabalhos são os que possuem Bassanezi e Biembengut & Hein como principais referências. Por esse motivo, há indicativos da existência

de um segundo estilo de pensamento, na medida em que se percebe que, quando há um diálogo com outros autores sobre a Modelagem, essa perspectiva acaba sendo modificada.

Nos trabalhos analisados não há relatos de práticas desenvolvidas, o que impossibilita um olhar mais aprofundando sobre um estilo de pensamento que comporta ideias e práticas. Há que se ressaltar que ambos os trabalhos dialogam com outras áreas do conhecimento, inclusive com a etnomatemática e a complexidade, respectivamente, porém, não efetuam mudanças significativas na constituição da Modelagem, que, nessa perspectiva, seriam apenas matizes em relação ao estilo de pensamento.

Como já explicitado anteriormente, verifica-se que as práticas de Modelagem neste âmbito seguem ritos específicos que não podem ser reproduzidos integralmente em âmbito escolar, se é que podem ser reproduzidos. O conteúdo abordado, dependendo do nível de ensino, é extremamente diferente. No Ensino Superior a abordagem pode ser parecida, mesmo assim, deve visar à apropriação de conceitos e de conteúdos mais que a aplicação por profissionais instrumentalizados do ponto de vista do ferramental matemático. Do ponto de vista epistemológico existem algumas diferenças cruciais, como a consideração de uma epistemologia que dê conta do processo de apropriação e construção do conhecimento por parte dos educandos. Essa preocupação não é latente nas comunidades de profissionais de Modelagem, mesmo que muitos deles reconheçam o papel que o sujeito exerce na construção do conhecimento ou ainda tenham interesses e sugestões referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

O segundo estilo diz respeito àquele que compreende a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem e tem a concepção de Barbosa (2001, 2003, 2006, 2007) como a principal diretriz. Esse estilo aparece nos trabalhos que possuem outros autores de Modelagem referenciados. Ou seja, nesse ambiente os alunos são convidados a investigar situações em outras esferas da realidade, por meio da matemática. Os trabalhos de Hermínio & Andrade (2007) [CC121] e Luna & Alves (2007) [CC 422] dão esse indicativo de que a perspectiva de Modelagem de Barbosa poderia estar oferecendo diretrizes para *um estilo de pensamento* sobre a Modelagem na Educação Matemática, no Brasil. Assim, caso essa interpretação seja corroborada, há a possibilidade da existência de um *coletivo de pensamento*, acerca do estilo de pensamento cunhado, principalmente dos pressupostos orientados pela teorização de Barbosa. Esses trabalhos pertencem tanto à categoria que não tinha citações de Bassanezi como a que possuía. No primeiro trabalho a referência a este autor se dá em virtude de apresentar um

debate sobre as diferentes concepções de Modelagem que existem no âmbito da Educação Matemática.

Essa afirmação também se reflete no que se refere às práticas relatadas nas comunicações científicas. Tais práticas mostram coerência em relação às ideias propostas por Barbosa para o desenvolvimentismo da Modelagem. Quanto aos demais autores que aparecem nesses trabalhos, apenas confirmam alguns aspectos da perspectiva de Barbosa ou são utilizados de maneira secundária, subsidiando a importância da investigação na área e não a constituição do estilo de pensamento em si. Pode-se concluir que da perspectiva de Modelagem de Bassanezi, Biembengut & Hein, permanecem apenas matizes, de um estilo de pensamento, que já não é mais dominante.

Percebe-se, ainda, que os autores das comunicações estão preocupados em tematizar a Educação Matemática em seus trabalhos, principalmente a perspectiva da Educação Matemática Crítica que tem como principal teórico o educador matemático Ole Skovsmose. Esse aspecto aponta para um diálogo da Modelagem com outras áreas do conhecimento, o que caracteriza, de alguma maneira, a circulação inter-coletiva de ideias. Apontam como elas podem modificar um *estilo de pensamento*.

O terceiro estilo seria caracterizado justamente pela *circulação inter-coletiva de ideias* que se dá mais fortemente nos trabalhos de Bisognin, E; Ferreira; & Bisognin, V. (2007), Souza & Espírito Santo (2007), Silva (2007) e Hermínio & Andrade (2007). Nesses trabalhos percebe-se o debate das diferentes perspectivas de Modelagem, nos quais os autores que dão a tônica são Barbosa e Burak. Do ponto de vista das concepções, aparece um diálogo entre essas diferentes concepções de Modelagem, mas ao realizar o trabalho prático, os dois primeiros trabalhos são conduzidos em acordo com as etapas para fins de encaminhamento didático de Burak (2004). A *circulação intra-coletiva*, considerando-se o grande coletivo da Modelagem, mostra que não há uma homogeneidade sobre essa tendência em Educação Matemática; levando-nos, portanto, a focar a circulação inter-coletiva de ideias no interior desse grande coletivo, que não pode, ao menos neste momento, ser caracterizado como um *coletivo de pensamento*.

Poderíamos pensar em três *estilos de pensamento* no âmbito do grande coletivo, fato que nos conduziu a interpretar a existência de três *coletivos de pensamento* sobre a Modelagem Matemática.

Alguns aspectos ajudam-nos a compreender esses diferentes estilos, como a relação que esses autores estabelecem com teorias relacionadas à Educação, à Psicologia, à Sociologia e outras áreas.

Autores como Bassanezi e Biembengut não deixam explícitas as suas concepções de ensino e de aprendizagem e nem as vinculam a algum teórico que trate dessas concepções. Eles se mantêm em relação mais estreita com o método da Modelagem conforme ele é desenvolvido na Matemática Aplicada ou nas Ciências Naturais (KLÜBER, 2007). Já os outros autores, por sua vez, afinam-se com teorias de ensino e de aprendizagem e deixam suas concepções explícitas. Esse diálogo com diferentes áreas possui referência a uma perspectiva de Educação Matemática mais aberta e é constituída como uma Ciência Humana e Social. (BURAK; KLÜBER, 2008).

As discussões estabelecidas até o momento permitem pensar a Modelagem Matemática como um coletivo passível de ser interpretado em termos de *instauração*, *extensão* e *transformação*. Em termos de sua implantação no Brasil, em âmbito educacional, percebe-se que a sua fundamentação enquanto matemática aplicada permaneceu, por longo tempo, entre os pesquisadores do Ensino Superior, configurando-se como *a instauração de um estilo de pensamento*, que pode ser visto e percebido nos trabalhos analisados neste artigo. Sua *extensão* ocorreu em termos de diálogo e expansão da pós-graduação em Educação Matemática no Brasil. Entretanto, o confronto com a realidade da sala de aula, em distintos lugares, fez com que a Modelagem começasse a passar por um período de *transformações* que vieram em decorrência das *complicações* referentes aos problemas educacionais.

Um outro estilo de pensamento começa a se configurar, mais direcionado aos problemas educacionais, e este estilo é a utilização da Modelagem como metodologia ou estratégia de ensino da matemática. Esse estilo também passou pelo mesmo período de instauração e extensão, sendo amplamente discutido e apresentado para professores de matemática de todo o país. Mais recentemente, há uma possibilidade da instauração e extensão de novo estilo de pensamento, no qual a Modelagem é considerada como um ambiente de aprendizagem, com vários adeptos em todo o país, como pode ser identificado nos trabalhos publicados na V CNMEM.

### **Algumas considerações sobre o pretendido e o executado**

Em relação à questão *Como se dá a circulação intra e inter-coletiva de ideias nas investigações sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?* pudemos perceber uma

predominância de três círculos esotéricos que se relacionam entre si, e, também, a importância do diálogo que esses círculos estabelecem com outras áreas do conhecimento. Essa relação entre eles pode se constituir em uma relação entre círculos esotéricos. Além disso, pudemos identificar o debate acerca das diferentes concepções de Modelagem, o qual indica, para a existência de diferentes círculos esotéricos, onde cada um, dentro do seu coletivo, faz a *circulação intra-coletiva de ideias*.

Em relação à questão *Que implicações se fazem presentes?*, a interlocução entre esses diferentes coletivos indica que ao mesmo tempo podemos estar vivenciando a instauração, a extensão e transformação dos estilos de pensamento da Modelagem na Educação Matemática. A concepção de Modelagem de Bassanezi e Biembengut & Hein pode ser caracterizada, historicamente, como o primeiro estilo de pensamento acerca da Modelagem na Educação, o qual se estendeu ao longo das décadas de 80 e 90 no Brasil, o que não quer dizer que esteja extinto, pois em alguns níveis de ensino é predominante.

Porém, ao se deparar com os problemas de ensino e de aprendizagem e com o surgimento de outros pesquisadores, voltados e preocupados com o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, esse estilo modificou-se na década de 90. Ganhou uma perspectiva de metodologia de ensino e de aprendizagem, mais do que método da matemática aplicada, principalmente pelo trabalho de tese de Burak (1992). Com isso, cabe ressaltar que o trabalho desse autor sofreu modificações ao enfrentar problemas decorrentes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica (BURAK, 2007).

Mais recentemente, após a tese de Barbosa sobre a Modelagem Matemática, mais e mais adeptos da Modelagem como um ambiente de aprendizagem têm surgido. Essa perspectiva apresenta algumas mudanças em relação aos outros dois estilos, entretanto, em nosso entendimento, estaria mais próxima ao segundo estilo, analogamente ao que Klüber (2007) dissertou.

Talvez a existência desses três estilos, que favoreceriam a existência de três coletivos de pensamento, seja o motivo de Bean (2003) afirmar que a Modelagem Matemática na Educação Matemática sofre uma crise de identidade. Tal afirmação pode configurar-se como negativa se, por exemplo, a Matemática for deixada de lado nas atividades de Modelagem. Contudo, elas podem ser positivas para a melhoria do processo educativo, principalmente se as modificações que ocorrem na teoria inicial forem oriundas de uma atividade interdisciplinar intensa, que busca dar conta de problemas mais abrangentes do que daqueles de aplicação da Matemática a fenômenos químicos, físicos ou outros. Até porque, conforme Fleck (1986), “[...] toda

*circulación intercolectiva de ideas tiene por consecuencia un desplazamiento o transformación de los valores de los pensamientos.”* (p. 156).

Sob essa perspectiva, podemos entender que a Modelagem Matemática em Educação Matemática, enquanto objeto de estudo, se insere no âmbito das Ciências Humanas e Sociais, que é bastante complexo para se pensar o processo educativo, indo além de conceitos exclusivamente matemáticos.

Por fim, ressaltamos que a quantidade de material empírico analisado neste ensaio, mesmo não sendo extensa, foi suficiente para oferecer indicativos da necessidade de se realizar um trabalho maior, que pode ser desenvolvido futuramente. Também permitiu avançar na discussão acerca da Modelagem no âmbito da Educação Matemática ao discutir o papel das diferentes teorias e formas de estilos e coletivos de pensamento passíveis de serem identificados.

Esse trabalho apontou, ainda, a necessidade de uma investigação que abarque outras edições deste evento, buscando um resgate histórico, aspecto que é fundamental na epistemologia fleckiana.

## Referências

- BARBOSA, J. C.. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião anual da ANPED, 24, 7 a 11 de outubro, 2001, Caxambu, *Anais...* Rio de Janeiro: ANPED, 2001, p. 1-15.
- BEAN, D. Modelagem na Perspectiva do Pensamento. In: Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática – CNMEM, 3, out., 2003, Piracicaba, *Anais...* Piracicaba – SP, 2003, p. 1-11.
- BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: Ações e Interações no Processo de ensino-aprendizagem.** Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMPO, 1992.
- BURAK, D.; KLÜBER, T. E.. Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. *Acta Scientiae* (ULBRA), v. 10, p. 93-106, jul-dez, 2008.
- DELIZOICOV, D. (et al). Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial Fleckiano. *Cad. Cat. Ens. Fis.*, Florianópolis, v. 19, n. especial, p. 52-69, dez. 2002.
- DELIZOICOV, D.. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. *Cad. Cat. Ens. Fis.*, Florianópolis, v. 21, n. , p. 145-175, ago. 2004.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. da S.; DELIZOICOV, D.. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. *Ciência & Educação*. Bauru, v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004.

FLECK, L.. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Prólogo de Lothar Schäfer e Thomas Schnelle. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

HESSEN, J. *Teoria do conhecimento*. trad. António Correia. 7. ed. COIMBRA: Arménio Amado, 1980.

KLÜBER, T. E.. *Modelagem Matemática e Etnomatemática no contexto da Educação Matemática: Aspectos Filosóficos e Epistemológicos*. Ponta Grossa, 2007, 151 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, 2007.

KLÜBER; T. E.; BURAK, D.. Concepções de Modelagem Matemática: Contribuições Teóricas. *Educ. Mat. Pesqui.*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, jan.-jun., 2008.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da Divulgação Científica e sua introdução em aulas de Ciências. In: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 7, nº 2. FaE, Faculdade de Educação, UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, dez. 2005. Disponível em: <http://sala.clacso.org.ar/gsd/cgi-bin/library?e=d-000-00---0ensaio--00-0-0Date--0prompt-10---4-----0-11--1-es-Zz-1---20-about---00031-001-0-0utfZz-8-00&cl=CL1&d=HASH01f7ea16c08776c59025261a.5&x=1>. Acesso ao texto completo em: 10/04/2009.

PFUETZENREITER, M. R.. Epistemologia de Ludwik Fleck como Referencial para a Pesquisa nas Ciências Aplicadas. *Episteme*, Porto Alegre, n. 16, p. 111-135, jan./jun. 2003.

SCHÄFER; SCHNELLE. Introducción. In: FLECK, L.. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Prólogo de Lothar Schäfer e Thomas Schnelle. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

SKOVSMOSE, O. *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

### Trabalhos analisados

[CC422] - LUNA, A. V. de A.; ALVES, J.. Modelagem Matemática: as interações discursivas de crianças da 4ª série a partir de um estudo sobre anorexia. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 855-876.

[CC112] - BISOGNIN, E.; FERREIRA, M. V.; BISOGNIN, V. Uma experiência com Modelagem Matemática em curso de formação de professores. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 180-190.

[CC121] - HERMÍNIO, M. H. G. B.; ANDRADE, M. M. Modelagem Matemática e Educação Estatística. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 651-666.

[CC211] - SILVA, M. N da. Modelagem Matemática e a Formação Inicial de Professores. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 222-238.

[CC328] - SOUZA, E. G.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. A Organização Escolar em Ciclos: Um Caminho para Incluir a Modelagem Matemática na Prática Escolar Docente. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais....* Ouro Preto – MG, 2007. p. 784-804.

[CC511] - LEVY, L. F.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Modelagem Matemática No Ensino-Aprendizagem e Complexidade: Atravessando-se Paradigmas. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 382-393.

[CCA11] - ROSA, M. A Modelagem como ação pedagógica para o Programa Etnomatemática. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática - CNMEM, 2007, Ouro Preto - MG, *Anais...* Ouro Preto – MG, 2007. p. 517-535.

## Anexo I

Nº	Comunicações (CC)	Interlocução entre os <b>a</b> autores referenciados
1	111	Barbosa, Jacobini, Bassanezi
2	<b>112</b>	<b>Almeida, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak, Caldeira.</b>
3	113	Almeida, Barbosa, Bassanezi, Caldeira, Blum.
4	<b>121</b>	<b>Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut, Burak, Jacobini.</b>
5	122	Araújo, Barbosa, Caldeira.
6	123	Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Dias
7	<b>211</b>	<b>Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut; Hein, Burak.</b>
8	212	Almeida, Barbosa, Blum.
9	221	Almeida, Barbosa, Bassanezi, Biembengut, Caldeira.
10	222	Almeida, Barbosa, Caldeira, Jacobini.
11	223	Almeida, Barbosa, Jacobini.
12	311	Araújo, Barbosa, Bassanezi, Burak, Caldeira.
13	312	Barbosa, Biembengut, Biembengut e Hein, Burak.
14	313	Almeida, Barbosa, Bassanezi.
15	321	Barbosa, Bassanezi, Biembengut, Blum.
16	<b>322</b>	<b>Almeida, Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak, Jacobini.</b>
17	411	Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein.
18	412	Almeida, Barbosa, Blum, Bassanezi, Dias.
19	421	Barbosa, Biembengut e Hein.
20	<b>422</b>	<b>Barbosa, Blum, Caldeira</b>
21	423	Almeida, Barbosa, Bassanezi.
22	<b>511</b>	<b>Bassanezi, Biembengut.</b>
23	512	Almeida, Bassanezi.
24	<b>513</b>	<b>Almeida, Barbosa.</b>
25	521	Burak (artigo do próprio autor)
26	522	Barbosa, Biembengut e Hein, Burak, Jacobini
27	523	Almeida, Barbosa, Blum, Caldeira
28	611	Araújo, Barbosa, Biembengut, Biembengut e Hein
29	612	Biembengut (artigo do próprio autor)
30	613	Biembengut (artigo do próprio autor)
31	614	Estado da arte sobre as produções de MM em Educação Brasil (Silveira)
32	621	Almeida, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak.
33	<b>A11</b>	<b>Bassanezi, Biembengut.</b>
34	A12	Almeida, Araújo, Barbosa, Biembengut e Hein, Burak,
35	A13	Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Burak.
36	A14	Jacobini
37	A21	Barbosa, Bassanezi, Dias
38	B11	Barbosa, Bassanezi, Biembengut.
39	B12	Almeida, Dias
40	B21	Almeida, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Dias.
41	B22	Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Hein, Jacobini.
42	B23	Araújo, Barbosa, Bassanezi, Biembengut

**Tiago Emanuel Klüber** é graduado em Licenciatura Plena em Matemática (2004) e especialista em Docência no Ensino Superior (2006), pela Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Mestre em Educação, com ênfase em Educação Matemática, mais especificamente Modelagem Matemática e Etnomatemática pela Universidade Estadual de Ponta-Grossa – UEPG (2007). É doutorando em Educação Científica e Tecnológica, PPGET, na Universidade Federal de Santa Catarina (2008), com sua pesquisa também direcionada à Modelagem Matemática. É professor colaborador, desde 2008, no Departamento de Matemática da UNICENTRO, no qual ministra aulas referentes à Educação Matemática, Didática, da Matemática e Prática de Ensino. Lecionou Cálculo Diferencial e Integral e Estatística para diferentes cursos de graduação, como: Ciências Econômicas, Química, Administração e Serviço Social. Desenvolve projetos de pesquisa na área de Modelagem Matemática na Educação Matemática e possui vários artigos publicados sobre o assunto. Estes, em sua maioria, referem-se aos aspectos filosóficos e epistemológicos da Modelagem. Também é membro dos seguintes grupos de pesquisa: Ensino e Pesquisa em Educação Matemática – GEPEM, (UNICENTRO) e Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMA, (UEPG). Também é colaborador grupo de pesquisa Fenomenologia da Educação Matemática (UNESP, Rio Claro). Foi co-responsável pela organização do III Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – EPMEM (2008).