



II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

REDUMATE

ii.cemacyc.org



CIAEM
CME
desde - since 1961



Modelagem na Educação: Uma História das Ideias

Maria Salett Biembengut
Universidade Regional de Blumenau
Brasil
salett@furb.br

Resumen

Este artigo apresenta o estudo histórico-documental sobre ‘traços singulares’ do conhecimento de Modelagem na Educação Matemática de três precursores e indicações desses traços na ‘rede’ da Modelagem no cenário atual. A escolha desses precursores foi por dispor das entrevistas concedidas por eles e suas produções. Sustentou-se o estudo na teoria filosófica do conhecimento. Como resultado, o estudo mostrou quatro características: *interesse* pela educação de novas gerações, *motivação* na formação de professores e *carisma* ao exporem seus conhecimentos nos eventos diversos, conquistando adeptos a levarem adiante suas propostas e constituindo a rede de conhecimentos de modelagem na educação matemática.

Palabras clave: modelagem matemática, precursores, história das ideias

Modelagem na Educação, Uma Cena

A Modelagem na Educação Matemática (MEM), nessas quatro décadas, tem sido crescente em diversos países. Pesquisas mostram que estudantes, em qualquer fase de escolaridade, apresentam melhor desempenho matemático quando se faz uso da modelagem como método de ensino, em especial, na compreensão e resolução de situações-problema de outra área do conhecimento em que eles apresentam interesses. Como resultado natural, surge a literatura, de magnitude nacional e internacional e, por consequência, incorporada em documentos oficiais de Educação. No Brasil, por exemplo, a modelagem encontra-se nas *Diretrizes Curriculares Nacionais* que influenciam reformas curriculares e propostas pedagógicas dos Estados.

Essa inserção da Modelagem tem propiciado extensa literatura, a partir de pesquisas, sejam *aplicadas* (dados empíricos de práticas pedagógicas), sejam *teóricas*. Essa literatura compreende: produções acadêmicas (monografias, dissertações, teses, relatórios), artigos em periódicos ou Anais de Congressos e livros. Documentos que contribuíram para que livros didáticos apresentassem situações-problema e fenômenos da realidade, e Cursos de Formação de

Professores de Matemática incluíssem na grade curricular disciplinas sobre Educação Matemática.

Crescente, ainda, tem sido o número de preleções sobre pesquisas e/ou relatos de experiências em sala de aula em eventos de Educação e de Modelagem na Educação Matemática em âmbitos regionais, estaduais, nacionais e internacionais. Das internacionais, em particular, nas Conferências de Modelagem e Aplicações, como: *International Conference on the Teaching of Mathematical and Application* – ICTMA, bianual desde 1983; e nos ‘espaços’ consolidados em diversas Conferências de Educação Matemática, como no *International Congress on Mathematical Education* – ICME, quadrienal.

As preleções em eventos de Educação são fontes de recursos para a melhoria do ensino e da aprendizagem. Muitos professores se interessam em fazer uso da Modelagem em suas práticas pedagógicas devido a um contato primeiro com produções, ou atividades que incentivam a utilização. E em um processo cíclico e crescente, aqueles que se motivam e efetuam algum tipo de atividade – seja como uma prática em sala de aula ou como pesquisa – e avançam para melhor compreender os processos e resultados, esperam compartilhar em algum evento. Essa compreensão traz a concepção desse professor e/ou do grupo que realizou o estudo, a pesquisa, ou a atividade em sala de aula junto aos estudantes. Concepção que advém de crenças, conhecimentos adquiridos das experiências e das interações entre estes com o meio que os envolve.

Esse movimento pela Modelagem na Educação, iniciado há décadas por pequeno grupo de professores, como proposta para instigar o interesse dos estudantes pela matemática, ampliou significativamente, produzindo uma rede de pesquisas, produções acadêmicas, documentos. Produções que trazem seus contextos (histórico, social, educacional), conforme entendimentos e conhecimentos de quem as realizaram, influenciadas pelas vivências, experiências e, em especial, pelas produções de ‘reconhecidas pessoas’ da área. Nestes termos, *como ações e propostas individuais (de Modelagem na Educação) tornam-se manifestação, revelam elementos, fornecem um quadro de referências das experiências realizadas, e ainda levam a uma rede de conhecimento?*

Desta Cena, Como Apreender a Essência

Para responder essa questão, houve a escolha bem pessoal de três dos precursores da Modelagem que a defenderam nos primeiros *International Congresses on Mathematical Education* – ICME: Henry Pollak (USA), Werner Blum (Alemanha) e Aristides C. Barretos (Brasil). A razão por elegê-los foi: ter sido precursores em seus respectivos países e dispor de entrevistas concedidas por eles e suas produções publicadas. Meus propósitos neste ensaio foram: identificar ‘traços singulares’ do conhecimento de Modelagem na/para Educação de cada um destes pioneiros, e compreender o sentido da unidade na ‘estrutura’ da Modelagem na/para Educação.

De acordo com Émile Bréhier (1962, p. 688), “*sempre que as coisas tenham uma estrutura ou forma, esta se deve a uma unidade introduzida na multiplicidade; a unificação do múltiplo é uma concepção da inteligência; as coisas em si mesmas carecem de estrutura ou possui uma estrutura que nos é desconhecida*”. Sem dúvida, a *estrutura* da Modelagem na Educação deve-se, especialmente, a *unidade* – Modelagem – deixada pelos professores/pesquisadores *introduzida na multiplicidade* da Educação Matemática. E como parte desta *estrutura* da Modelagem na Educação é para muitos *desconhecida* ousei narrar e mostrar, nos tópicos que se seguem, uma história das proposições de Modelagem de autoria deles.

Para sublimar seus feitos, busquei, inicialmente, levantar e obter os materiais deles sobre Modelagem na Educação; e, na sequência, materiais fornecidos pelos próprios pesquisadores, em alguns momentos quando os visitei para entrevista. Destaco que os materiais de Aristides C. Barreto eu os obtive entre os anos de 1987- 2003, e a entrevista ele concedeu em dois momentos em 2003; e as produções de Werner Blum e Henry Pollak as obtive ao longo de anos (desde 1987) e algumas concedidas por eles, quando os entrevistei em 2016. Seguramente, não é tudo. Tão só uma parcela, que me atrevo resumir e citar a fim de que as gerações adeptas a Modelagem, possam conhecer um pouco sobre esses brilhantes pesquisadores-professores.

Como não atuo na específica historiografia, para cada um destes documentos busquei perceber, interpretar, estabelecer um ‘valor’ a um ente estudado e, assim, dar forma aos dados a fim de expor um dos possíveis cenários: um somatório dos ‘fragmentos’ de suas produções e indicações da obra completa. Vale frisar que as escritas neste texto carregam minhas interpretações que se espriam assaz subjetivas na objetividade dos documentos.

Alguns aspectos presentes nas produções dependem de como percebo esta *unidade* – Modelagem por eles introduzida – *na multiplicidade* da Educação Matemática, advinda de um tempo pretérito, em meio à diversidade de declarações e entendimentos atuais. Percepção pressupõe subjetividade, e por isso, prescinde de juízo de valor na interpretação de conhecimento histórico de alguém no momento da escrita. Vale dizer nesse momento da pesquisa que a escrita ‘congela’ os significados do estudioso; e como interpretante ao relatar seus dizeres, tento em uma nova escrita congelar, de descompasso a compasso, novas cadeias de significações. Isso quer dizer, que pode existir outros tantos entendimentos, outras tantas interpretações.

Espero que as escritas (*um quadro possível na base das leituras de produções disponíveis dele*) possam propiciar aos leitores, conhecimento sobre o que Aristides Camargos Barreto, Henry Otto Pollak e Werner Blum propuseram e defenderam/defendem, e, quem sabe, permitam extrair dessas escritas os princípios outros com base no que eles produziram sobre Modelagem na Educação. Como disse Bréhier (1962), o presente aclara o passado porque se percebem as consequências atuais de uma época acabada.

As consequências dessa *estrutura* – Modelagem Matemática na Educação – procedente de *múltiplas outras estruturas* – Métodos de Ensino de Matemática – expressam-se nas produções e nas ações educacionais em diversos países. Uma mostra/síntese desta pesquisa histórico-documental se expressa na breve descrição dos fazeres destes precursores (*) e, apoiada na teoria filosófica, pontos confluentes entre os dizeres deles que permeiam a rede de conhecimento da Modelagem na Educação Matemática na literatura (**).

Dos Precursores: Henry O. Pollak, Werner Blum e Aristides C. Barreto

Expressar, em espaço limitado, as ações individuais desses precursores, antes de tudo, requer decidir *o que* e *como* constar, sem perder a essência dessas ações, desses fazeres. Expressões que permita a quem possa interessar, não apenas saber o que representaram/representam à Modelagem na Educação Matemática mas, em especial, identificar suas próprias habilidades pessoais na Educação, no ‘substrato educacional’.

A prosperidade da Modelagem na Educação depende, sem dúvida, não apenas do que conhece, mas também da forma que expõe. E, uma biobibliografia constitui-se de relações de vida. Relações ‘integradas em biografia individual’, ‘abstrações de um contexto cuja unidade é estabelecida por uma experiência de vida cumulativa’, de acordo com Dilthey, W. apud Habermas (2011). Por assim, sublinho que neste texto há apenas indicações de alguns de seus feitos, sem sintetizar a obra de cada um. A expectativa é que este texto possa instigar o interesse

de quem gosta de biobibliografia a conhecer a obra deles. Eis porque a apreensão e a interpretação das ações profissionais desses arautos da Modelagem propiciam outras tantas possíveis interpretações.

(*) *Dos Fazeres*

→ **Henry Otto Pollak** (1927), austríaco e americano naturalizado desde finais de 1940, pesquisador matemático e professor, graduou-se e pós-graduou-se em Matemática nas *Yale University* e *Harvard University* (1948 e 1951, respectivamente). Tão logo concluiu seu doutorado, Pollak foi contratado pela *Bell Laboratories Inc* como pesquisador por 35 anos (1951-1986). Dentre as atividades na Bell Labs, foi diretor do Centro de pesquisas de Matemática e Mecânica (1961-1962) e vice-presidente do centro de pesquisa de Matemática, Comunicação e Ciências da Computação (1983-1986). Ao aposentar-se, atuou como professor de Educação Matemática na *Teachers College* da *Columbia University* (1987-2015). Durante os anos de contribuição à Educação ele recebeu títulos, como *honorary Doctor of Science* degrees de instituições americanas e canadenses.

Sua atuação na *Bell Laboratories* lhe permitiu apreciação do que a matemática propicia à prosperidade das Ciências; por exemplo, qual matemática se requeria no aprimoramento da comunicação e transmissão de dados. Nos anos de 1950 começava a ‘escala Sputnik nos EUA’, levando entre muitas necessidades, melhorar toda a Educação, em particular, Física, Química, Biologia e Matemática. Assim, vários professores foram estimulados a desenvolver projetos com esse propósito. No entanto, esses professores precisavam saber o que eram realmente importantes para ensinar. Assim, muitos pesquisadores de empresas foram convidados a contribuir com esses projetos; e um desses foi Pollak. Considerava-se que os profissionais que atuavam na indústria sabiam matemática e quais tópicos eram realmente úteis; desta forma, a cooperação desses pesquisadores da indústria poderia contribuir para que essas ideias tornassem realidade.

Assim, Pollak passou a colaborar com vários grupos de pesquisas e ao mesmo tempo ser convidado a expressar suas ideias e propostas em diferentes: comitês, projetos, eventos, reuniões científicas nacionais e internacionais de Educação e Educação Matemática, em especial. Atuação que lhe propiciou a refletir sobre o ensino de matemática nos USA, em particular. Reflexão e interesse que se tornaram constantes. Dos tantos grupos de pesquisas, em 1958 ele contribuiu no *School Mathematics Study Group* (SMSG), apoiado pela *National Science Foundation*. Contribuição à Educação Matemática com aval da Bell Labs.

As pesquisas específicas de matemática desenvolvidas na Bell Labs, bem como, suas reflexões sobre Educação Matemática permitiram a Pollak publicá-las na forma de artigos (Revistas ou Anais), capítulos de livros e livros; assegurar patente (com R L. Graham) sobre *Interconnected Loop Digital Transmission Systems*; receber prêmios pela sua contribuição (como das *Mathematical Association of America* em 1993 e *National Council of Teachers of Mathematics* em 2010); colaborar com grupos de pesquisa, sociedades/comissões científicas e a expor em Congressos.

Dentre as sociedades/comissões científicas: *International Commission on Mathematical Instruction* – ICMI (1971–1974), *Mathematical Association of America* (presidente entre 1975-77), *National Science Foundation*. E dos Congressos, destacam: 1º, 3º, 4º e 5º *International Congress on Mathematical Education* – ICMEs (França-1969, Alemanha-

1976, USA-1980, Austrália-1984) e *International Conference of the Teaching of Mathematical Modeling* – ICTMA (Inglaterra-1983, Brasil-2013).

Pollak diz que fazer Modelagem requer (1) atenção ao processo de formular uma situação-problema da realidade e (2) reconciliação entre a matemática e a situação-problema. Ele defende que o currículo escolar propicie aos estudantes a fazer uso da MM em seus cotidianos e, especialmente, a produzir ‘genuinamente novos e criativos modelos’; o que implica em frutífera cooperação entre professores e profissionais de diversas áreas.

Ele disse ainda que ‘a universalidade da MM permite ser uma força unificadora na Educação Matemática e talvez na sociedade como um todo’. E defende ‘que todos os estudantes devem aprender modelagem matemática de forma a usar a matemática em suas atividades diárias, como cidadãos e, ainda, em seus trabalhos. Neste sentido, ‘um currículo que enfatize modelagem talvez possa manter os estudantes juntos na educação matemática do Ensino Fundamental ao Ensino Médio’.

Os dizeres de Pollak sobre Modelagem na Educação Matemática, a partir dos anos de 1960, expressam-se em ampla produção escrita na Educação Matemática mundial. Sua vivência e experiência como pesquisador na *Bell Laboratories* e a especial percepção sobre o ensino ‘tradicional’ de matemática impeliram a expressar suas proposições. Proposições acatadas por professores de diversos países e referenciadas em produções.

→ **Werner Blum** (1945), alemão, graduou-se e pós-graduou-se em Matemática Pura, é professor e pesquisador. Ao concluir o doutorado em 1970, torna-se professor-pesquisador na Universidade de Kassel – Alemanha (1972-2015), aposenta-se e permanece colaborando. Sua pesquisa em Teoria dos Números, aos poucos dá lugar à Educação Matemática, em especial, à Modelagem na Educação Matemática.

Conforme Blum, ‘aplicações e modelagem na Educação passou a fazer parte de suas pesquisas por acaso’. Em particular, ao ser convidado a coordenar a sessão de *Modelagem e Aplicações* (M&A) do ICME-3, que ocorreu na cidade Karlsruhe – Alemanha (1976). Momento em que ele percebe o que quer: ‘mostrar a relevância da matemática na Educação’, e assim, ‘mudar o mundo’ no/do ensino em qualquer etapa da escolaridade.

Nesses anos, Blum desenvolveu diversos projetos de Educação Matemática, publicou dezenas de artigos em revistas especializadas e anais de congressos; coeditou dezenas de livros, cinco livros coescritos e quase 100 capítulos de livros; orientou diversas teses de doutorado. Esse fazer/dedicar à Modelagem na Educação Matemática lhe propiciará estar, a convite, em diversas comissões, grupos de pesquisas, conferências internacionais. Por exemplos: presidente do 14º Estudo Internacional do ICMI sobre M&A - Study Group, 14; coordenação da ICTMA-3, em Kassel (1987) e de sessões M&A nas *International Congress on Mathematical Education* – ICMEs; palestrante em muitas conferências internacionais, como: *International Conference of Mathematical Modelling and Applications* - ICTMA que ocorre desde 1983.

Blum disse que gosta da matemática não por causa de suas aplicações, mas sim, pela interna beleza da *matemática pura*. Na escola ele conheceu aplicações matemáticas somente nos limites da Física. Mas é a matemática pura que ainda o fascina. Para ele a Modelagem na Educação Matemática justifica-se por ser: (1ª) relevante, na compreensão das diversas situações e questões do ‘mundo’ que se vive – pragmatismo; (2ª) apreensível, nos diversos conceitos/teorias que requerem para solucionar uma situação-problema (psicológica razão); (3ª) inspiradora, no saber aplicar a ‘matemática pura’ no modelar e solucionar situações-problema diversas e de igual forma, perceber como algumas destas situações possam impelir

pesquisas na matemática; (4^a) motivante, no desenvolvimento de competências na melhoria do mundo que se vive.

Ele diz que na Educação Matemática a Modelagem contribui para o estudante: melhor entender o ‘mundo’; apoiar a aprendizagem; desenvolver várias competências e apropriadas atitudes. Por meio da Modelagem a matemática torna-se mais significativa para as pessoas. O espectro da Modelagem no ‘universo’ dos Congressos permite a Werner Blum considerar que a Modelagem na Educação Matemática está consolidada. E para torná-la um ‘método tradicional de ensino’, será preciso que os ‘exames finais’ dos diversos níveis da Educação incluam mais elementos de modelagem.

→ *Aristides Camargos Barreto* (1935-2009), brasileiro, graduado em engenharia e doutorado em Matemática Pura, era músico e professor. Ele inteirou-se da Modelagem Matemática durante a graduação na década de 1960 e começou a se utilizar da Modelagem na Educação nos anos 1970, na PUC/Rio. Nas suas aulas, ele utilizava-se da Modelagem no ensino de Cálculo (CDI) de Cursos de Engenharia, Formação de Professores, dentre outros. Junto com estudantes, elaborou muitos modelos nas áreas de Linguística, Ecologia, Biologia, Música, dentre outras.

Por anos, dedicou-se a pesquisa sobre ‘Sistemas Dinâmicos’ da área da ‘Matemática Aplicada’; orientou 15 dissertações: 13 nas áreas de Topologia Diferencial, Sistemas Dinâmicos, Ecologia Matemática e Modelos Matemáticos em Ciências não exatas e as duas primeiras dissertações brasileiras de Modelagem na Educação. Publicou diversos artigos e livros. As experiências e estudos realizados, em particular de Modelagem Matemática, com e/ou pelos estudantes sob sua orientação, levaram Barreto a defender sua proposta de Modelagem na Educação Matemática em muitos Eventos e Congressos. Dentre estes, destacam-se: 3^o, 4^o e 5^o *International Congress on Mathematical Education – ICME* (Alemanha-1976, USA-1980, Austrália-1984) e o *V Congreso de la Agrupación de Matemáticos de Expresión Latina - Espanha* (1978).

Nos anos em que se dedicou ao ensino-pesquisa, Barreto produziu diversos materiais que foram publicados na forma de artigos (Anais ou Revistas), relatórios de pesquisas e livros. Suas proposições, desde os anos de 1960, em seus livros, já sublinhavam a importância de se buscar outra forma de abordar os conceitos matemáticos a partir dos elementos da natureza, do meio circundante no processo de ensino e aprendizagem. Proposições que propiciassem aos estudantes abstraírem certos princípios de aplicação matemática aos abundantes dados oriundos dos contextos deles.

Barreto interpretou e modelou situações-problema do meio ambiente e de letras de músicas. Uma mestria suprema e notável desenvolveu ao lidar com os elementos formais e reconhecidos da matemática e torná-los base às soluções de questões do meio circundante e, mais que tudo, defender esta ‘arte de ensinar’ por meio de modelos. Sua proposta de Modelagem na Educação implicava: (1) *apresentar uma situação-problema* capaz de motivar os estudantes a aprender a teoria matemática; (2) *ensinar a teoria* e, assim, (3) *retornar a situação-problema* para matematizá-la (*modelar*) e (4) *respondê-la*.

Como ele dispunha de uma coleção de modelos matemáticos realizados por ele e/ou seus estudantes, suas exposições conquistaram adeptos. Barreto defendia um ensino que desenvolvesse no estudante “*o trinômio: conhecimento–habilidade–atitude com ênfase na formação de atitude*”. E, que existisse “*ação pedagógica dinâmica, orientada pelo processo e não só para o resultado*”. A proposta contém dez indicações, denominadas: *comunicação; integração, construção de modelos matemáticos; aplicação; seleção; dinamização;*

visualização; interligação, avaliação e capacitação. As diretrizes assinaladas por Barreto, desde os começos dos anos de 1970, sublinham quão significativas elas foram para a MEM na educação brasileira.

(**) ***Pontos Confluentes***

Esses três precursores da Modelagem na Educação doutoraram-se em Matemática Pura que lhes propiciaram realizar suas primeiras pesquisas. Essa vocação, esse *gosto* pela matemática os leva a perceberem a importância desta matemática nas soluções de todos os tipos de problemas do meio: abstrair certos princípios de aplicação dos dados, encontrar as relações dos dados, articulá-los de forma a dispor de um modelo. Modelo que permita melhoria ou criação de algo. Partindo deste ponto comum – formação em Matemática Pura, três características mostram-se comuns aos três em relação à Educação Matemática e que os tornam precursores da Modelagem na Educação: *interesse, motivação e carisma.*

– *Interesse* pela Educação Matemática das novas gerações, para que essas possam se descobrir em que esperam estar/ser profissionalmente, contribuir. Interesse em lhes proporcionar um ‘quadro da matemática’ presente no acervo do conhecimento público; mostrar a correspondência entre as linguagens ‘*matemática*’ e ‘situação/questão/alguma coisa’ a ser solucionada/aprimorada e orientar na interpretação, no aprimoramento, na criação.

– *Motivação* pela formação de professores na expectativa que esses tenham *gosto e interesse* em motivar seus estudantes: utilizar a matemática em situações-problema na área/atividade em que preferirem; ter conhecimento que lhes permitam formar imagens, conceitos; prever e gerar ideias; lançar-se a busca em criar algo; dar a forma, a cor, o sentido ao ‘mundo’ que se vive; saber.

– *Carisma* ao expor seus conhecimentos em eventos diversos, conquistando adeptos a levarem adiante suas propostas. O valor do conhecimento depende das interações da pessoa em seus diversos contextos. Interações que lhe permita não apenas aquilatar seus conhecimentos, mas também, transmiti-los a outrem. Transmissão que se dá por meio da linguagem. E é neste ‘contexto comunicativo’ dos eventos, em particular, são incorporadas as proposições por uma pessoa, uma comunidade, em um ‘plano do pré saber que se articula na linguagem corrente’, de acordo com Habermas (2014, p. 24). Linguagem, numa tessitura modelada, que expressa ideias e propostas e ainda, indica direções apropriadas ao uso da Modelagem na Educação Matemática.

Esse resumo bastante lacônico de cada um desses três pioneiros da Modelagem na Educação Matemática apenas indica suas experiências criadoras, orientando professores a ousar no ensino de matemática e reconhecer neles: *experimentadores, inovadores.* Suas propostas levaram aos primeiros adeptos em seus países. E graças as suas preleções e/ou produções, esses adeptos buscaram aprimorar suas práticas e aplicaram da Modelagem em diversos níveis de Educação.

Aplicações que apontaram possibilidades e dificuldades que impeliram novas pesquisas; que levaram a outros professores às práticas, às pesquisas e concepções bem atualizadas. O conhecimento científico desses três professores-pesquisadores “constitui-se de teorias que dão conta de fatos concretos, no sentido de os explicarem e fazerem possível a sua previsão; [...] e que o pensamento, por via de raciocínios e de teoria em questão, alcancem os fatos que ela se explica” (PRADO JR, 1969, p.20).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessas quatro décadas, há os testemunhos tão expoentes e significativos de que se tornaram as diretrizes à Modelagem na Educação Matemática defendidas pelos precursores. E, assim, pode-se considerar que a Modelagem na Educação Matemática está ‘consolidada’, pelo menos, em documentos oficiais de educação em diversos países. Documentos que permitem tornar a Modelagem na Educação Matemática uma ‘prática tradicional’ na Educação Matemática. Essa ‘consolidação’ remete a questão inicial: *como ações e propostas individuais de Modelagem na Educação tornam-se expostos, revelam elementos, fornecem um quadro de referências das experiências realizadas, e ainda levam a uma rede de conhecimento?*

O conhecimento, singular essência pessoal, conforme Levy (1998) e Prado JR (1969) advém de necessidades contínuas no viver, entrelaçadas ao desejo constante de ‘dar e receber’. O ‘ciclo do conhecimento conta com a participação e colaboração de todas as pessoas que formam a comunidade’. Pessoas que, pelas trocas, pelas relações recíprocas de ordem cultural e social, difundem suas ideias e propostas que as tornam materializadas a todos. Nesta ordem, cada pessoa, ao se animar no espaço de saber-fazer-ter resultados esperados, se anima (como um ponto nodal) e transfere a outrem que amplia o conhecimento. E este ‘entrelaçar’ constante de saberes produz sinal distintivo, que marca a histórica do saber.

O ‘saber’ sem que propicie a pessoa certa ‘*ilusão abstrativa*’, sem admitir *extratos de realidades* diversas, ou ainda, sem entender que cada proposição-teoria segue as leis próprias desta realidade, não lhe favorecerá ‘traduzir’ essa realidade em uma adequada linguagem e assim fazer uso. Como disse Bréhier (1962), o presente aclara o passado porque se percebem as consequências atuais de uma época pretérita.

Ao desejar escrever sobre a História da Modelagem na Educação – área em que atuo desde 1986, eu supunha que narraria os feitos, as produções de forma linear. Mas o fato de ter tido a oportunidade de conversar com pessoas singulares como os matemáticos: Aristides Camargos Barreto (músico); Henry Pollak (poliglota e pesquisador da *Bell Laboratories*); e Werner Blum (ativista social) e ter a oportunidade de saber sobre seus familiares e colegas, seus gostos e estares, fez-me surgir uma ‘questão’ em minhas reflexões constantes: *qual é a natureza de nosso conhecer, fazer, ser?* Sem a pretensão de obter a resposta correta neste momento, eu presumo contundentemente que essa natureza depende da ‘*seiva* que trazemos’.

A seiva, *produzida nas raízes* das plantas, é *formada* a partir da *absorção da solução* encontrada no solo. Através das células do xilema, ela é *conduzida* para as folhas e caule. Sua função é realizar o *transporte de nutrientes* para todas as células do vegetal. Assim, nossa ‘seiva’, produzida pelos genes de nossos pais, vão sendo transformados a partir de nossas vivências, interações, aprendizagens, possibilitando-nos não apenas nutrir nossos estares/fazer, mas especialmente, ‘transformar’ ou ‘possibilitar a nutrição de outras pessoas às suas produções, portanto, outras seivas.

Metaforicamente, é possível já considerar que o conhecimento e o desejo de pessoas como esses pesquisadores/professores possam possibilitar a outras pessoas – estudantes e professores – a aprenderem a matemática e saberem aplicá-la, numa troca incessante de conhecimentos, e que estes estudiosos propiciaram tornar a Modelagem Matemática um dos métodos imprescindíveis, em particular, na Educação Básica. Modelagem que propicia circular a ‘*seiva inerente*’ de cada estudante advinda de seu viver e, gradativamente, torná-la em ‘*seiva elaborada*’ para seu *fazer-estar-desempenhar-ramificar*, isto é, sustentar outras etapas e áreas do conhecimento.

Espero que esta narrativa, ‘uma história’ dentre as possíveis histórias das proposições dos três especiais pesquisadores/professores, possa instigar a outros pesquisadores a aprofundar ensaios teóricos sobre suas produções e, quem sabe, proporcione subsídios para que novas interpretações se façam surgir: outra *unidade inserida na multiplicidade, outras seivas no/para novos conhecimentos*.

Pode-se dizer que esses precursores da Modelagem ao se animarem com os resultados dos estudantes ao saberem modelar, animaram-se a contar seus feitos aos professores na forma escrita e oralmente nos eventos. E muitos desses professores ao se animarem nesse ‘espaço do saber’, ancorando-me nas palavras de Levy (1998), tornaram-se adeptos, levando as ideias às suas atividades práticas de ensino e, ao mesmo tempo, ‘singulares, múltiplas, nômades’, contribuindo a rede da Modelagem na Educação.

Assistido de um ponto, possivelmente, esses precursores não anteviram os rumos que tomariam suas propostas de Modelagem na Educação Matemática: as extensões das propostas, as mudanças no tocante às concepções, a amplitude de produção acadêmica, os esforços de experimentação em todos os níveis educacionais, as referências nos documentos oficiais. E por esse ponto, pode-se dizer que o surpreendente não é que se saiba tão pouco sobre essa rede de conhecimentos da Modelagem na Educação Matemática, mas que já se saiba o suficiente para continuar nesse rumo e saber, cada vez mais: (1) como se constitui a ligação entre as proposições dos precursores e as dos novos adeptos, e (2) como a natureza e os processos envolvidos na rede Modelagem na Educação Matemática se inserem nas questões educacionais, e por recorrência, na sociedade.

Referências Bibliográficas

- Granger, G. (1969). *A Razão*. T. Lúcia S. Prado. São Paulo: Difusão Europeia do Livro.
- Habermas, J. (2014). *Conhecimento e Interesse*. T. Luiz Repa. São Paulo: Editora Unesp.
- Levy, P. (1998). *A Inteligência Coletiva*. T. Luiz P. Rouanet. São Paulo: Loyola.
- Poincaré, H. (1995). *O Valor da Ciência*. T. Maria H.F.Martins. Rio de Janeiro: Contraponto Editora.
- Prado JR, C. (1969). *Dialética do Conhecimento*. São Paulo: E. Brasiliense S/A.