



CAPÍTULO 2

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ENTREVISTA COM DIONÍSIO BURAK

Wanderson Pinto Moreira¹

Dionísio Burak²

Luciano Lessa Lorenzoni³

1 SOBRE A CONVERSA

No contexto do ensino e da aprendizagem em matemática tomando como situações o cotidiano dos estudantes por meio da abordagem de temas, problemas usuais vividos pelos alunos está a Modelagem Matemática na concepção da Educação Matemática (MEM), que, como uma das áreas da Educação Matemática, permite variados olhares e formas de se fazer – entendidas como perspectivas – e podendo ser entendida como uma metodologia de ensino (Burak, 1992), sempre buscando refletir a respeito de como é possível alcançar a aprendizagem em matemática utilizando os temas/modelos/questões/problemas existentes no mundo real.

Com isso, se faz necessário discutir sobre as contribuições da MEM na Educação Matemática, considerando as necessidades específicas e diferenciadas desses sujeitos para ações que relacionem a matemática como saber inserido em sua prática – seja ela social, escolar ou cultural, entendendo-a como ferramenta importante para o sucesso de sua formação. Para Burak e Klüber (2013), é razoável que se pesquise um tema que fomente a curiosidade dos estudantes e que seja relevante para a sua formação enquanto cidadão.

Para conhecer melhor essa perspectiva da Modelagem, convidamos o Prof. Dionísio Burak, das Universidades Estaduais do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, e da Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG Ponta Grossa, ambas no Paraná, por possuir ampla experiência e pesquisas na área, com ampla colaboração para o desenvolvimento da Modelagem na Educação Matemática, em especial na Educação Básica.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

² Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro)

³ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

A entrevista realizada foi do tipo semiestruturada e à distância, com os estudantes do curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), na disciplina de Fórum de Debates em Pesquisas em Educação Matemática, sob a orientação dos Profs. Dr. Edmar Reis Thiengo, Dr. Luciano Lessa Lorenzoni e Dra. Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, abordando com o entrevistado as possibilidades do uso da Modelagem e os principais questionamentos dos estudantes.

2 ENTREVISTA

Moreira – Professor, agradecemos pela sua disponibilidade em participar desta entrevista e estamos muito felizes em tê-lo aqui conosco. Sabemos que a Modelagem Matemática, como foi concebida inicialmente, sofreu modificações durante os anos e também foi moldada de acordo com a perspectiva de cada professor que, inicialmente, trabalhou com essa metodologia. Pode nos contar por favor um pouco da sua experiência inicial com a MEM?

Burak – A concepção de MEM de Burak (1992) também teve idas e vindas. Minha experiência com modelagem foi na matemática aplicada do prof. Rodney Bassanezi. Então se colocavam algumas coisas a partir do que a gente tinha, que era a visão da matemática aplicada. Você não tinha nada para a escola de Ensino Fundamental, então eu fui caminhando com o prof. Rodney e buscando trazer o potencial da Modelagem para o Ensino Fundamental. Nessa caminhada fui percebendo que algumas coisas não “casavam” porque eu vivia a Educação Básica, além da Universidade, eu trabalhava com crianças de 8 a 16 anos. Esse período envolvia dos anos iniciais, ao ensino Médio, atualmente. Essas crianças estavam em fases de desenvolvimento cognitivo diferentes. A minha dissertação de mestrado contém coisas que envolve uma visão mais construtiva, na expectativa de buscar novas formas mais significativas para ensinar a geometria que eram apenas aplicação de fórmulas, sem se saber como se chegava a elas. Buscava construir de uma forma mais geométrica fazendo sentido às fórmulas utilizadas.

Já na minha tese, embora não tenha colocado todas as “coisas” que estamos vendo hoje, mostrou-se diferente. A construção de uma metodologia é uma trajetória na vida da gente. Lá em 1992 eu já escrevia que devemos partir do interesse do aluno, por quê? Porque era resultado da minha vivência, da minha prática com os professores. Então, quando eu estava trabalhando modelagem em cursos com professores, eu percebia que poderia trabalhar a partir do tema, e que ele poderia envolver outras áreas do conhecimento, porque todas as áreas são importantes. Era uma forma de fazer emergir a importância de um ensino que não se reduzisse apenas à visão disciplinar.

Então, nesse percurso, eu estava tentando romper com a visão do racionalismo científico, disciplinar da ciência moderna, onde tudo era disciplinar, com suas hiperespecializações, fragmentando cada vez mais conhecimento. Essa foi a minha ideia. Quando eu fui trabalhar com a MEM, a ideia era trabalhar sempre visando a Educação Básica. Eu tinha que buscar superar aqueles paradigmas, com os quais fui formado.

Moreira – Algumas atividades são dadas como uma simulação de acontecimentos reais, onde conseguimos verificar que existe um estabelecimento de tema, existem dados que são coletados pelos participantes, inclusive há discussões finais sobre esse resultado, mas essas atividades não são consideradas como atividades na concepção da MEM. E que leva, então, uma atividade nesses moldes a não ser caracterizada como MEM, se ela tem algumas dessas etapas características?

Burak – Nos últimos anos eu não uso mais o termo “atividade”. O que é atividade? É qualquer coisa! Uma atividade física é qualquer movimento que você faça. Você mexe o braço, é uma atividade física. Agora, quando tenho método, um referencial que sustenta essas ações, procedimentos, eu passo a chamar de “prática”. Por exemplo, se eu estou com um problema no joelho, eu tenho que saber movimentar esse joelho, saber determinados exercícios que possam ajudar. Não é qualquer movimento, não é qualquer atividade. Por isso essa diferença. Muitas vezes, o que se propõe é a resolução de um problema, e apenas isso. O professor faz simulação que pode partir ou não do cotidiano ou situação problema. Higginson já falava da questão sociológica da educação. Nossas Diretrizes Curriculares, a Lei 9.394/1996, a Base Nacional Comum Curricular já dizia para partir das situações do cotidiano, aquilo que eles, os estudantes vivenciam. Muitos trabalhos são uma simulação de determinada situação que nunca é colocada em prática.

Qual é a concepção de MEM para Burak? É um conjunto de procedimentos cujo objetivo é explicar ou tentar explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões. Isso aqui está na minha dissertação de mestrado e na tese. Quando eu digo fenômenos, é aquilo que é sentido ou percebido. É a realidade (construída) daquele estudante. Então, quando ele vai desenvolver uma prática ele parte de um tema. Pode partir também de uma situação problema, porque muitas vezes, nas escolas, os estudantes querem saber, “Professor? Qual o gasto de papel da escola?”. Ele parte de uma situação problema, não parte de problemas. Ele tem que voltar ao tema, falar sobre o papel... uma vez que na dimensão da Educação Matemática, você não tem apenas os aspectos matemáticos, você tem as implicações sociais daquele tema. Por exemplo, o custo papel, ações sobre reflorestamento etc. Quando se trata de um tema, o processo é mais amplo, trabalhamos os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultantes daquela situação. É um processo que envolve uma concepção mais ampla de Educação.

A pergunta foi uma simulação de atividade proposta num curso de formação de professores? E quem disse que não era modelagem?

Moreira – Como a atividade tinha algumas características de modelagem, o aluno resolveu perguntar se ela realmente era ou não modelagem. O embate se era ou não, então a pergunta era “o que levava essa atividade a não ser caracterizada nesses moldes?”, acredito que justamente porque ela foi uma simulação, e não um tema proposto.

Burak – Se você pegar uma concepção de Burak é uma, se você pegar a concepção de Bassanezi é outra, de Biembengut é outra. Para alguns, o objetivo da modelagem é criar modelos. Para outros, pode ser a oportunidade de mostrar como todo conhecimento está ligado, você apenas pode, por convicção epistemológica, dar significado a um aspecto, normalmente o matemático.

Moreira – Nós sabemos que existem diferentes perspectivas de modelagem, essas diferentes visões, mas se nós considerarmos uma perspectiva ampla da MEM, quais são os aspectos que são comuns em todas essas perspectivas?

Burak – Quando você constrói uma modelagem ou quando você trabalha numa concepção de modelagem cuja finalidade é o modelo, eu não estou preocupado, por exemplo, com outros aspectos. O objetivo é matematizar aquela situação, encontrar as variáveis, construir um modelo, validar um modelo e assim por diante. Tem os aspectos da construção do modelo, é como se fosse o objeto da matemática, por isso eu sou meio solitário, a minha concepção difere de todas as outras, porque as outras, mesmo dizendo partido de situações não matemáticas, focam no modelo matemático. Principalmente na Educação Básica a educação deve ser mais ampla, mostrar a multidimensionalidade das coisas, deve ser com a formação de conceitos pelos estudantes e a construção dos conhecimentos matemáticos, não sua aplicação.

Moreira – Sempre existe um modelo, certo?

Burak – O modelo, para mim, não é prioridade nessa etapa da escolarização, principalmente nos anos iniciais. Na minha tese tem um modelo lá para alguma coisa. Mas nessa fase da educação, principalmente da Educação Básica, o estudante está formando conceitos. As crianças estão formando o conceito, elas estão construindo o conhecimento matemático, e quando você fala sobre modelo matemático, e você já subentende um ferramental disponível do estudante nos anos iniciais e fundamental, considero inadequado, pois ainda, é um processo de construção. Um modelo já é uma abstração, porque se no momento que se constrói um modelo você não consegue colocar todas as variáveis que estão envolvidas, por motivos distintos, então pedagogicamente há um reducionismo.

Então aí estão as diferenças, por isso que se fala de modelagem na Matemática e de MEM. Quando em aulas é diferente. Por exemplo, na formação do professor. A formação do professor deve ter uma disciplina de modelagem matemática ou duas... Por quê? Porque há uma modelagem que está voltada para as aplicações da área da matemática aplicada, dos modelos clássicos. Ela é uma disciplina importante na formação inicial do professor. No entanto, precisamos também de uma disciplina de modelagem matemática voltada para a sala de aula, na sua prática, na sua essência, para que os estudantes formem os seus conceitos sobre o conhecimento e conteúdos matemáticos. Então, considero que há uma diferença abismal, é uma diferença paradigmática.

Na EM nós trabalhamos com a MEM dois paradigmas que a sustentam: o Paradigma das Ciências Emergentes de Boaventura de Souza Santos e o do Pensamento Complexo de Edgar Morin. Porque, ao contrário do que fez a Ciência Moderna, na MEM nós podemos trabalhar uma visão mais multidimensional. Se vou trabalhar com o tema "horta", não quero só saber a parte matemática, quero saber sobre a importância de uma alimentação melhor para a saúde das pessoas, como se prepara a terra, qual é o tipo de solo, é ou não adequado ao que pretendo plantar etc. Quando você vai trabalhar com um tema, se trabalha com algo mais amplo do que simplesmente os aspectos matemáticos. Então a visão apenas matemática é uma visão reducionista, didaticamente ou metodologicamente falando.

Moreira – Vemos nos cursos de Licenciatura que existem disciplinas de modelagem matemática, não em todos eles. Porém, muitos professores têm receio de trabalhar com a modelagem porque se dá uma impressão de estar adentrando em terreno desconhecido pois, uma vez que você começa a trabalhar com a prática de modelagem matemática, você não sabe quais são os saberes, quais são os conteúdos que vão ser descobertos ou que vão ser necessários durante esse processo. Nesse sentido, quais são as estratégias que o senhor acha que podem ser aplicadas para mitigar esse problema?

Burak – Infelizmente, nossas Diretrizes Curriculares não contribuem, mas isso depende de cada estado e também do preparo do professor. Na concepção assumida utilizamos a concepção do Higginson, por exemplo, uma prática tem início a partir da escolha do tema. A escolha do tema é dos estudantes, não do professor. No entanto, há professores que querem trabalhar com modelagem escolhendo o tema, porque querem trabalhar determinados conteúdos do currículo. Principalmente o tema no Ensino Médio, o conteúdo de Função, é o preferido. A partir de determinado tema, eles desenvolvem funções. Isso para mim não faz sentido porque tira toda a potencialidade do trabalho com os estudantes. O professor começa a dirigir o trabalho para chegar naquilo que ele quer, ou que o currículo determina. Não é modelagem mais, uma estratégia para se cumprir o programa. Então quando falam MEM para

mim é muito sério, é importante e fundamental conhecer seus fundamentos, por isso muitos fatores dos apontados contribuem para que a Modelagem se faça presente na maioria das aulas.

Por que o insucesso da modelagem nas escolas? Porque as pessoas querem trabalhar modelos matemáticos com crianças que não têm uma estrutura cognitiva formada que exige abstração, instrumental matemático, o qual ainda está em formação e capaz de produzir modelos matemáticos. Na escola básica a prioridade deveria ser ações que favorecessem as crianças para a formação de conceitos e depois a construção do conhecimento matemático. Depois, quando chegar no Ensino Médio e nos cursos de Licenciatura, trabalham-se modelos matemáticos.

O professor que vai para sala de aula não vai usar aquilo que ele não conseguiu vivenciar durante sua formação. Ele acumula, claro, seu conhecimento para a sua formação acadêmica, mas à medida que ele tem que trabalhar em sala de aula com um tema, ele não tem essas condições. Porque ele não vivenciou isso e a gente tem que também ter clareza que, aquilo que você não vivencia, não experimenta no seu dia a dia, ou na sua formação inicial, dificilmente vai usar normalmente. Nós produzimos a forma que nos ensinaram, reproduzindo daquela mesma forma. Ações que envolvem novos paradigmas, exigem atitudes também novas.

A gente fica sem o pé no chão quando desenvolve uma prática com Modelagem na Educação Matemática, pois são os problemas que determinam os conteúdos. Os currículos trazem certa linearidade dos conteúdos. No entanto, a matemática não foi construída assim. Ela foi sistematizada dessa forma, mas quando se trabalha com matemática no dia a dia das pessoas, e das profissões, elas têm que dividir, tem que contar, tem que fazer operações. Os conteúdos então ficam em desacordo com a ordem do planejamento da escola. Eles estão naquele “todo” do planejamento, exigido para determinado ano escolar, mas não na ordem linear. Considero que a beleza da MEM é romper com a linearidade do currículo.

Moreira – É o que o senhor disse em um dos seus artigos sobre “uma necessidade de currículo completamente superada”.

Burak – Essa visão de currículo que se trabalha ainda é uma visão de que está tudo pronto e acabado, tudo acontece naquela ordem, o professor só tem que cumprir aquilo. É a visão da racionalidade técnica. Nas práticas com Modelagem na Educação Matemática, você inicia com o tema, a pesquisa exploratória e, levantamento dos problemas, daí vem a resolução e a etapa da análise crítica. Conforme as questões ou os problemas levantados, pode inicialmente necessitar de coletar dados, realizar operações, em seguida pode necessitar de certas unidades de medidas, depois resolver uma equação ou um sistema, ou trabalhar com propriedade de figuras ou projeções. Veja que um novo olhar para o currículo é necessário. É um tipo de

currículo que vai se construindo à medida que você vai desenvolvendo sua prática. Então, romper com essa linearidade é uma necessidade a se fazer, isso é uma mudança de paradigma. É uma nova forma de olhar para o conhecimento, um olhar interdisciplinar para os conteúdos.

Uma coisa é você trabalhar com algo que dá certo pra todos, pois tem uma estrutura, é por exemplo, a modelagem na matemática aplicada. Ela tem uma estrutura (Bassanezi & Biembengut). Na concepção da MEM, segundo Burak, se faz pelo sentido. Entretanto quando você vai trabalhar na escola, em aulas, as situações são diferentes. Eu vejo que a gente ganha quando não nos prendemos a essa linearidade do currículo, devemos garantir que com as realizações de práticas com MEM possamos cumprir os conteúdos estabelecidos, sem nos prendermos à linearidade. E por que a MEM não tem dado certo? Considero que não adianta mudarmos o nome de uma disciplina, ou de uma metodologia e se por meio desta buscamos apenas reproduzir o paradigma que estamos tentando superar. Não vai haver avanços na Modelagem na Educação Matemática porque as pessoas querem fazer coisas novas com paradigmas antigos, superados frente às novas necessidades.

Não cabe na racionalidade técnica o trabalho com a modelagem na EM, pelo menos na concepção assumida. A MEM proporciona a oportunidade de construção de uma nova racionalidade. Uma nova nacionalidade abrange uma nova forma de abordar os conteúdos, a dinâmica da sala de aula, o protagonismo dos estudantes, a de ver o conhecimento, de dar sentido, e significado aos conteúdos trabalhados, uma nova maneira de compreender o ser do estudante, saber da nossa responsabilidade na formação desse ser, o que desejamos formar a partir da nossa função de professor. As distintas dimensões envolvidas no ato de ensinar e aprender. Uma racionalidade em que você leva em consideração o interesse de estudantes John Dewey em 1890 já falava na importância do interesse das crianças. Devemos ser movidos pelo interesse, porque se você não tem interesse nas coisas, você não se motiva para agir sobre essas coisas. Quando você tem interesse, você vence obstáculos, você pesquisa. Mas quando é imposto pelo professor, muitas vezes, pode criar uma reação negativa nas crianças.

O trabalho em grupo é um outro tipo de trabalho interessantíssimo, porque ele está dentro de uma visão da psicologia inclusiva. Existe uma importância do trabalho em grupo, com as crianças discutindo, vai contra evidentemente daquela psicologia que diz que o estudante é um ser passivo, o que não é verdade, pois considero o estudante um ser muito ativo. Então a parte da dimensão da psicologia é importantíssima para esse trabalho, ela pode explicar como um indivíduo aprende e a gente leva em consideração isso quando a MEM parte do tema. O tema retrata situações do cotidiano vivida pelos estudantes, sobre a importância da tecnologia na vida das pessoas, sobre algum tipo de problemas, sobre jogos, sobre curiosidades, tudo fazendo parte do cotidiano dessas pessoas.

Para isso, os estudantes se organizam, por critérios próprios, estabelecidos por eles, grupos de três a quatro e deixamos eles livres para discutirem sobre o tema a ser escolhido por eles. Cada grupo vai discutir qual é o seu tema. No âmbito do grupo, temos: as discussões, as interações, as socializações, as argumentações para defender os seus pontos de vista. Isso desenvolve não o matemático, como a matemática Moderna queria, mas está desenvolvendo um ser para uma sociedade do século XXI que precisa ter diálogo, respeitar as ideias do outro, ter argumentos fortes para sustentar suas ideias.

Moreira – É a formação como cidadão, certo?

Burak – Isso. Todas as etapas e as ações, a partir do tema, corroboram para isso. A pesquisa exploratória é uma outra etapa extremamente importante, pois é quando começam a nascer os pesquisadores. O pesquisador não nasce feito, não vai ser feito na universidade. Ele nasce da curiosidade pela forma de olhar as coisas. Então quando você como professor orienta, faz a mediação na pesquisa exploratória, você precisa orientar os estudantes sobre o que perguntar. Se vamos para algum lugar, “o que que nós vamos fazer lá?”. Cada grupo vai formular suas questões. Porque pode acontecer de os grupos irem a um lugar sem nenhum direcionamento e não saber o que vão fazer. Então, é importante que eles se organizem e essa é a função do professor na qualidade de mediador. Aqui ele não é um ator, ele não desempenha um papel, ele tem uma função, que é mediar.

Moreira – Sobre os conteúdos que fogem da matemática, se considerarmos os Anos Iniciais, onde entendemos que as crianças ainda não têm plena capacidade de abstração ou não teriam a capacidade de fomentar um modelo, o senhor acredita que essas características de socialização são as mais importantes que conseguimos desenvolver com essas crianças exatamente no trabalho com a MEM?

Burak – Eu tenho feito algumas orientações nessa área, e tenho participado de muitas bancas também. Na minha tese, eu uso o modelo como representação. Então, por exemplo, um croqui pode representar uma ideia, um conceito matemático, um desenho, uma lista de supermercado podem ajudar o estudante ou o grupo a tomar decisão e fazer algum tipo de previsão. Aqui é um modelo como representação, e não modelo matemático. Quando se fala em pesquisas internacionais, eles tratam de modelos matemáticos. Eu não trato de modelos matemáticos, eu entendo o modelo como representação, principalmente na fase da escolarização denominada Educação Básica.

Quando foi necessário fazer um modelo matemático, como na minha tese para alguma situação em que você queria saber quantas ripas eram necessárias para uma situação, a gente construiu o modelo. É diferente de você matematizar a situação, pois para isso você já tem que ter um ferramental matemático todo o próprio. Se

eu for trabalhar no 7º, ou 8º Ano e quiser construir um modelo, eu vou fazer a partir do que eles têm de conteúdo já assimilado. No caso das ripas, construímos um modelo matemático representado por uma equação, pois usamos aqueles conhecimentos matemáticos deles. Mas apenas quando for necessário, porque na Educação Básica, principalmente no Ensino Médio, os modelos estão, na sua maioria, prontos. Então é você trabalhar aquele conteúdo e dar sentido a ele. Um gráfico posso considerar um modelo matemático, ele é resultante de uma equação, já em uma lista de compras é um modelo como representação, pois nele, ou a partir dele você pode fazer previsões. Mas em outra circunstância poderia se valer de outros meios, por exemplo, o modelo icônico. Numa lista de compra do mercado eu posso ver os preços e posso tomar decisões, fazer previsões.

Moreira – Quando o senhor fala sobre MEM, seus artigos enfatizam, mas não limitam o fato dessa prática de modelagem estar na Educação Básica. Qual é a preocupação que o senhor acha que temos que ter quando ampliamos essa perspectiva para as modalidades de ensino da educação (Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação do Campo, Educação Indígena e Quilombola)? O senhor acha que a gente pode levar dessa perspectiva para essas outras modalidades?

Burak – Entendemos que a EJA, entre outras modalidades de ensino citadas, está no contexto da Educação Básica. Já existem vários trabalhos nessa perspectiva com orientandos meus. Um por exemplo trabalhou com estudantes cegos. Eles fizeram um trabalho de MEM com pesquisa de misturas. Essa perspectiva já está em outros níveis. Outro trabalho mostra um trabalho da EJA, entre outros. A grande preocupação é justamente essa, você pode trazer essa perspectiva para outras situações. Eles têm que ter um cuidado especial, mas não há limitação. Eu falo sempre da Educação Básica, mas eu não disse que não era para as outras modalidades, pois elas também perpassam o Fundamental, o Médio e o Superior.

Moreira – Inclusive a minha pesquisa vai tentar aproximar a sua perspectiva de MEM no Proeja, na Educação Profissional com Jovens e Adultos.

Burak – Em 2021, fizemos um trabalho com a EJA. Por isso digo que quando você vai trabalhar com uma modalidade dessas, tem que ser aqueles elementos todos: Sociologia, Psicologia, Filosofia e Matemática. O tema era “quanto custa uma empregada doméstica?”. Era a valorização do trabalho da empregada doméstica. Algumas das pessoas que estavam envolvidas eram empregadas domésticas e consideravam que ninguém valoriza o trabalho da empregada doméstica ou da dona de casa que faz os trabalhos domésticos. Então, elas buscaram mostrar quanto custaria, por mês, se elas fizessem tudo o que fazem em uma família. Se elas fossem cobrar tudo que as esposas fazem: fazer compras, fazer comida, limpar a roupa, conduzir crianças para a escola, realizar consertos entre outros. O trabalho mostrou

uma situação da vivência delas. Outro tema que foi trabalhado com eles foi o Narguilé, porque aquilo era uma situação que também envolvia estudantes da sala. Como vemos, são temas que estão presentes na sociedade, na cultura, e sendo usado por muitos... Então, eu comprehendo que a MEM tem potencial extremamente grande para esse tipo de trabalho, pois permite focar nesses tipos de temas.

Moreira – Falamos dessas modalidades, agora eu quero falar um pouco das outras áreas da Educação Matemática (EM). Entendendo que nós temos essas práticas de MEM que são possíveis, o sr. consegue verificar outras ligações e outras interseções da MEM com outras áreas do conhecimento na EM?

Burak – Você está falando das tendências? Sim, eu vejo com os Jogos, com a Resolução de Problemas, pois a MEM engloba a resolução de problemas, de uma outra maneira, diferentemente dos livros didáticos. A MEM também tem muito da etnomatemática, porque há situações de comunidades específicas, então eu vejo uma relação muito grande. Existe uma relação muito grande com essas tendências, como a Informática na EM. No trabalho com modelagem se usa tecnologia e outras áreas do conhecimento, como Agronomia, Administração, Contabilidade, a Física, dependendo do que você faz.

A modelagem tem um potencial muito grande. Mas depende de as pessoas não quererem “pôr os pés em dois barcos”. A MEM é uma metodologia nova. As pessoas querem fazer EM e querem estar com os pés lá nos paradigmas das Ciências Modernas, isso dificilmente vai dar certo. É o próprio Higginson quem diz. Não adianta você dar nomes diferentes para fazer as mesmas coisas. Se você está na MEM, mas você faz modelagem matemática, na concepção da matemática aplicada, assuma que você não consegue, por razão paradigmática, fazer de outra maneira. Ou então, se você vai fazer MEM, assuma que você vai ter que aprender Antropologia, Sociologia, Filosofia, Psicologia, Tecnologia, estudar Antropologia, Epistemologia, entre outras áreas. Você vai ter que se abrir para essas novas experiências e referenciais. Se você ficar “com os pés em dois barcos”, você fica imóvel, porque você quer fazer coisas novas usando paradigmas velhos.

Muitas pessoas falam de tendências na EM, e querem fazer MEM, mas qual a concepção que está lá, é a que privilegia a construção de modelos matemáticos. Essas pessoas não estão numa visão de EM, mas da Matemática, muitas vezes, as pessoas não têm essa consciência ainda. Isso paradigmaticamente não está correto. O importante é que, se você vai seguir uma tendência, deve-se construir um referencial coerente com ela.

Moreira – Professor, tem mais algum aspecto relevante dentro da MEM que o senhor queira esclarecer, para que possamos continuar estudando e lendo a respeito?

Burak – Bom, até onde eu fui detectando os problemas e quem acompanha minha trajetória sabe bem que esses 40 anos não foram apenas de divulgação. Mas eu mudei. Se você ler minha tese, o Burak foi mudando ao longo da trajetória, com utilização das palavras e expressões. Você se torna um eterno estudante. Você tem que estar sempre revendo a sua teoria para ver se o que você fala é compatível, se dá ou não dá certo. Eu não tenho dúvidas que, se tiver qualquer problema que eu considere necessário mudar, eu mudo! Claro que a mudança é difícil. Você fica muito solitário. Depois você vai encontrando as pessoas, seus orientandos, seus interlocutores e pares que vão tentando construir a partir daquilo que você coloca. Uma mudança de paradigma, é uma ruptura lenta e gradual, é uma reconstrução de novos valores, novas ideias e novas convicções. Quiçá, por isso as dificuldades de mudanças.

Entretanto, a gente tem que ter coragem e persistência para a mudança. Eu acho que esse é nosso grande desafio. Coragem para as mudanças que são necessárias, como o próprio Higginson dizia, “não haverá avanços no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática enquanto não tivermos profunda clareza dos seus fundamentos”. Isso resume que você vai ter que estar sempre atento às mudanças, pois o mundo é dinâmico, as coisas são dinâmicas. E hoje eu estou praticamente com quatro décadas de pesquisa. Você vai olhando e você vai vendo todas as mudanças, ainda que sutis, são importantes. As pessoas passam rapidamente e não percebem. Se fala expressão usualmente na expressão “ensino-aprendizagem”, ou a expressão “alunos”. No entanto, hoje, por exemplo, utilizar a expressão “aluno” não é o mais compatível com o que eu penso. Porque hoje considero que ele é um sujeito da ação, antes era um sujeito passivo. Talvez antes usar aluno era para uma teoria onde o sujeito era considerado como um ser que tinha a cabeça vazia e o professor aquele que iria pôr tudo, isto é, “encher cabeça”. Hoje sabemos que os estudantes, mesmo os pequenos já têm determinados conhecimentos, são ativos e a gente vai mudando, pela vivência. É um trabalho contínuo e nós vamos continuar trabalhando.

OBRAS REFERIDAS NO TEXTO

Barbosa, J. C. (2003). Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio-crítica. In *Anais II Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática*. São Paulo: SBEM.

Burak, D. (1992). *Modelagem matemática: Ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. 1992. [Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas]. <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252996>

Burak, D., Klüber, T. E. (2008). Educação Matemática: Contribuições para compreensão de sua natureza. *Revista Acta Scientiae*, 10, n. 2. pp. 93-106. Jul-Dez.

Burak, D., Klüber, T. E. (2013). Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de Educação Matemática. *Margens (UFPA)*, 6, pp. 33-50.

Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. Cortez.



FERNANDA MALINOSKY COELHO DA ROSA

Carioca, é professora adjunta do Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. É líder do grupo de estudos e pesquisas em Educação Matemática, Diversidade e Inclusão. Líder do GEduMaD – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, Diversidade e Diferença, foi editora da Revista Perspectivas da Educação Matemática (2020-2022), atuou na Secretaria de Formação de Professores da UFMS e foi vice-coordenadora do Grupo de Trabalho GT 13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4873-1107>