

VIVENDO EXPERIÊNCIAS COM TEMAS EM MODELAGEM

Everaldo Silveira – Gisely Pereira Botega
derelst@hotmail.com – gibotega@gmail.com
Universidade do Estado de Santa Catarina – Brasil
Universidade do Estado de Santa Catarina – Brasil

Tema: A Resolução de Problemas como Ferramenta para a Modelagem Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e atualização docente

Palavras chave: Modelagem na Educação Matemática; temas; *experiência*.

Resumo

O objetivo desse estudo é defender e refletir sobre a importância de que alunos e professores, envolvidos em atividades de Modelagem na Educação Matemática, vivenciem experiências em relação aos temas utilizados nessas atividades. Ampararmos na concepção de experiência de Larrosa como sendo aquilo que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Inicialmente apresentaremos nossa compreensão de Modelagem na Educação Matemática focalizando a relevância dos temas que normalmente são utilizados nas atividades. Defende-se, para tal, que esses temas possuam relevância social para o contexto dos sujeitos envolvidos no processo. Em seguida problematizaremos as possibilidades de que professores e alunos não priorizem apenas conhecimentos matemáticos nos trabalhos de Modelagem, mas que possam ocorrer disponibilidade e receptividade desses sujeitos para que possam ser tocados por questões socioculturais presentes nos temas em questão.

Considerações Iniciais

A Modelagem na Educação Matemática¹ surge no Brasil como uma "metodologia" ou "tendência metodológica" para o ensino e aprendizagem de Matemática em meados dos anos 1970. Desse momento em diante, a comunidade brasileira de pesquisadores em Modelagem tem estado em constante expansão. Esses pesquisadores estão vinculados a programas de Pós-Graduação em pelo menos quatro das cinco grandes regiões brasileiras.

A importância dessa tendência metodológica em Educação Matemática tem se mostrado no sentido de oferecer a possibilidade de dinamizar o ensino e aprendizagem de matemática atrelando-os à exploração e compreensão de situações cotidianas, ou seja, presentes e constituintes do dia-a-dia de alunos nas mais diversas localidades do país. A Modelagem, dessa forma, oferece a possibilidade de se atender dinâmicas locais,

¹ Nesse texto utilizaremos as expressões Modelagem na Educação Matemática e Modelagem, como sinônimos.

possibilitando a regionalização do ensino de matemática, característica sugerida pelos documentos oficiais que regem a educação brasileira.

Por outro lado, muitas das vezes as atividades de Modelagem abordam situações que pouco ou nada têm a ver com as complexidades sociais, políticas, culturais e históricas comuns aos alunos. Os temas são tomados apenas para justificar o estudo de um ou outro tópico matemático constante do programa a ser seguido pelo professor. Ao cumprirem o seu papel, esses temas "caem no esquecimento", pois não foram, assim como a matemática, objetos de ensino e aprendizagem.

Em contraposição, nesse texto apresentamos uma postura diferente, em que defendemos a importância de que alunos e professores, envolvidos em atividades de Modelagem, vivenciem *experiências* em relação aos temas utilizados nessas atividades. Para tal, nos amparamos na concepção de *experiência* apresentada por Larrosa (2002) como sendo aquilo que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca.

Para tal, primeiramente apresentaremos nossa compreensão sobre a Modelagem, em seguida explanaremos acerca do conceito de *experiência* e, por fim, apresentaremos algumas considerações de como o conceito de *experiência* deve estar ligado à exploração de temas nas atividades de modelagem.

Modelagem na Educação Matemática

Em se tratando da Modelagem na Educação Matemática, segundo Araujo (2007), existe uma multiplicidade de diferentes perspectivas. Porém, desde a década de 1990 já se percebia que muitos dos trabalhos de Modelagem desenvolvidos no Brasil tinham características que os diferenciavam de outros trabalhos no mundo. Fiorentini (1996) afirma que muitos desses trabalhos possuem um forte viés antropológico, político e sócio-cultural, pois têm procurado partir do contexto sócio-cultural dos alunos e de seus interesses.

Abarcando esses trabalhos, Barbosa (2001) propôs a corrente sócio-crítica da Modelagem. Para o autor,

as atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. Isso não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica (p. 04).

Araujo (2009) afirma que essa perspectiva de Modelagem tem um grande impacto na comunidade que trabalha com a modelagem, influenciando não apenas práticas educacionais, mas também o desenvolvimento de pesquisas.

Para Barbosa (2001), a Modelagem se configura como "um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade" (p. 07), e as atividades de Modelagem podem ser desenvolvidas, em sala de aula, segundo uma maior ou menor participação do professor ou com maior ou menor autonomia para os alunos.

Mesmo afirmando que sua classificação para ocorrências da Modelagem não são "engessados", estanques, o autor apresenta três possibilidades para problematizar as atividades desenvolvidas segundo essa tendência metodológica. Para o autor, no *caso 1*, a situação problema é elaborada, simplificada pelo professor, que ainda fornece os dados qualitativos e quantitativos para a atividade com os alunos. Os alunos começam a trabalhar, em conjunto com o professor, no momento da resolução do problema elaborado. No *caso 2*, o professor elabora a situação problema, e os alunos, em conjunto com o professor passam a executar as demais tarefas tais como a simplificação da situação dada, o levantamento de dados qualitativos e quantitativos e a resolução do problema. Por fim, no *caso 3* alunos e professor participam ativamente do processo desde a elaboração da situação problema até a resolução final. Percebemos que o que varia de um caso para outro é o nível de participação dos alunos no processo.

A característica básica que une todas as perspectivas e casos de Modelagem, porém, segundo Araujo (2007), é o objetivo de resolver "algum problema da realidade por meio do uso de teorias e conceitos matemáticos" (p. 18).

Os "problemas da realidade", na maioria das vezes, estão relacionados a um tema ou temática que, dependendo da atividade e da abordagem da Modelagem, pode ou não ser escolhido pelos alunos que estão envolvidos no trabalho. O tema deve ser, segundo a nossa percepção, um elemento estritamente externo à Matemática e relacionado à complexidades sociais, políticas, culturais e históricas.

Esses temas são tomados segundo sua relevância para a sociedade, de preferência voltados às questões locais, mas com possibilidades para que sejam trabalhados aqueles temas que tenham abrangência mais geral. Entendermos que questões problemáticas locais similares geralmente estão presentes em diferentes comunidades, em diferentes localidades e que, muitas vezes, questões problemáticas locais estão relacionadas ou são

ocasionadas pela à implementação/utilização de produtos da atividade científica e tecnológica, que não ocorrem apenas localmente.

Por outro lado, muitas das vezes, em atividades de Modelagem, os temas são tomados apenas como disparadores para a aprendizagem de matemática. Dessa forma, nos parece que a natureza do tema não tem relevância alguma, dado que, assim que a matemática entra em cena o tema é deixado de lado e, no máximo, se volta a ele para a testagem do modelo desenvolvido.

Não estamos aqui menosprezando essas atividades, mas elas fogem ao escopo da Modelagem como forma utilização do ensino e aprendizagem da matemática como reação às contradições e complexidades sociais, políticas, culturais e históricas.

Nesse sentido, apresentamos nesse ensaio uma defesa em favor de que os temas utilizados para o desenvolvimento de atividades de Modelagem sejam importantes não apenas como "disparadores" ou "motivadores" para a apropriação de conhecimentos matemáticos, mas que se configurem como aprendizagens que lancem os alunos a problematizar e questionar a realidade, perceber a complexidade que constitui e envolve uma temática e a própria vida, possibilitar o transito entre os diferentes saberes, poder desconstruir certezas e verdades em torno de determinados conhecimentos e áreas do saber instituídos pelos currículos escolares em que, muitas vezes, não há espaço para a novidade e, especialmente, abrir passagem para as dimensões da criatividade, invenção e imaginação em que os interesses e desejos dos sujeitos são legitimados e valorizados.

Assim, da mesma forma que se espera que o aluno desenvolva conhecimentos matemáticos para dar conta de propor e criar soluções para a situação problemática levantada, que se trabalhe no sentido de que ele se aproxime e se envolva com os conhecimentos relativos ao tema, para que seja capaz de relacioná-los a atividades do seu cotidiano e/ou em outros contextos, bem como na articulação com outros saberes e outras disciplinas escolares. Nesse movimento, possibilitar que alunos e professores se lancem para além de buscar as soluções e respostas. Que possam questionar sobre o que lhes é dado como encerrado, resolvido, fechado, sabido, sobre suas próprias respostas. Que a dimensão da investigação, formulação de novos problemas, escolhas de novos temas, reflexões sobre os temas já existentes e abertura para o inusitado componha o trabalho da modelagem em sala de aula, abrindo espaço para o tensionamento de tudo que é instituído e da *mesmidade* presente na escola.

Na próxima seção apresentamos um conceito que poderá trazer contribuição para ampliação do diálogo e das ideias apresentadas anteriormente.

Entre a Mesmidade e a Experiência

O trabalho com a Modelagem em sala de aula incita a aproximação com os sujeitos da escola, com suas realidades e com as possibilidades de tecermos cenários educativos que privilegiem temas e temáticas elegidas pelos sujeitos. Parece existir aí uma possibilidade de ocupação e preocupação com as questões sociais, políticas, culturais, históricas que contornam a existência, questões que remetem aos processos subjetivos, pois envolve o eu e o outro. Na perspectiva apresentada de Modelagem, arriscamo-nos a dizer que há alteridade presente, pois é possível pensar a partir dela, em tudo o que pode ser alterado no encontro com o outro e a partir do outro, numa busca onde os sujeitos são vistos como capazes de se pensarem em relação com os outros, onde o outro e as questões do outro e do mundo tornam-se fundamentais para que eu me torne o que sou. Assim, entendemos que a matemática alcança aspectos subjetivos na aprendizagem.

Com Skliar (2003) pensamos: *e se o outro não estivesse aí? A mesmidade da escola pode negar e proibir a diferença e “proibir a diferença supõe unicamente afirmar a mesmidade”*. Instalar-se em um tempo em que só acontece o mesmo”. A tarefa de educar se transforma em um ato de fabricar *mesmidades*. Então indagamos: como anulamos os alunos com as práticas pedagógicas convencionais? Quem é esse outro que não parece tem cor, raça, sexo, gênero, cultura, idade, desejos, saberes, sentimentos, corpos? Como produzimos pedagogias da domesticação, onde a voz do outro é admitida para que diga sempre o mesmo e não incite deslocamentos? Quais os espaços que a formação propicia para que os alunos assumam seus posicionamentos, expressem seus anseios, compartilhem suas descobertas, revelem suas novidades? Qual o interesse que tem a escola por uma pedagogia da permanência? Pensar em outras práticas pedagógicas é possível porque o outro está aí, causando-nos perplexidade, desassossego, diferenças e nos mobilizando a como olhar o olhar sobre nós e sobre os outros?

Existe um olhar que parte da *mesmidade*. Outro que se inicia no Outro, na expressividade de seu rosto. Talvez esta distinção seja uma forma para poder olhar entre aquelas representações, aquelas imagens que tomam como ponto de partida e como ponto de chegada o eu mesmo, o mesmo – o sumidouro, o refúgio do próprio corpo e do mesmo olhar – e aqueles que começam no outro e se submetem a seu mistério, seu distanciamento, sua rebeldia, sua expressividade, sua irredutibilidade. Uma imagem do mesmo que tudo alcança, captura, nomeia e torna próprio; outra imagem que retorna e nos interroga, nos comove, nos desnuda, nos deixa sem nomes (Skliar (2003, p.68).

A partir disso, encontramos o que Larrosa (2002, p. 21) chama de *experiência*, como sendo aquilo que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. A *experiência* é cada vez mais rara, pelo excesso de informação em nossa sociedade marcada pela descartabilidade dos conhecimentos; pela exigência das opiniões como a garantia da marca subjetiva; pela falta de tempo, tudo o que se passa é marcado pela instantaneidade, fugacidade, efemeridade; e pelo excesso de trabalho que muitas vezes é confundido com a *experiência*.

O autor pensa o sujeito da *experiência* como uma superfície sensível, capaz de se afetar com o que lhe acontece, permite que se inscrevam algumas marcas e que lhe deixem vestígios e efeitos. Assim, o sujeito da *experiência* é, sobretudo um espaço onde têm lugar os acontecimentos, se define por sua receptividade, por sua disponibilidade, por sua abertura, é algo como um território de passagem com uma superfície sensível capaz de sentir os afetos. É incapaz da *experiência* aquele a quem nada lhe passa, acontece, sucede, toque, chegue, afete, ameace, a quem nada ocorra.

O sujeito da *experiência* é um sujeito alcançado, tombado, derrubado. Não um sujeito que permanece sempre em pé, ereto, erguido e seguro de si mesmo. Não um sujeito que alcança aquilo que se propõe ou que se apodera daquilo que quer; não um sujeito definido por seus sucessos ou por seus poderes, mas um sujeito que perde seus poderes precisamente porque aquilo de que faz *experiência* dele se apodera. Em contrapartida, o sujeito da *experiência* é também um sujeito sofredor, padecente, receptivo, aceitante, interpelado, submetido. Seu contrário, o sujeito incapaz da *experiência*, seria um sujeito firme, forte, impávido, inatingível, erguido, anestesiado, apático, autodeterminado, definido por seu saber, por seu poder e por sua vontade (LARROSA, 2002, p. 25).

Para o autor, na *experiência*, se presentificam a formação ou a transformação, pois aquilo que nos passa e acontece nos transforma, assim, apenas o sujeito da *experiência* possibilita sua própria transformação. Esse sujeito é o que se ex-põe, a exposição caracteriza a *experiência*, com tudo o que tem de risco, perigo e vulnerabilidade, assim, nossas maneiras de pormos, opormos, propormos, impormos não seriam tão fundamentais como a maneira de nos expormos. Num gesto ininterrupto a *experiência*

requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2002, p. 19).

Isto nos faz abordar aqui o saber da *experiência*, a partir do autor, como sendo a relação e a mediação entre o conhecimento e a vida humana ou a existência que volta-se na direção oposta do conhecimento como visão utilitária, como sendo unicamente ciência e tecnologia, algo universal, impessoal, objetivo, fora de nós, como mercadoria a ser negociada e, a vida humana nessa perspectiva se reduziria ao biológico, a satisfação de tudo que é imposto pela sociedade de consumo. Para o autor, seria possível abrir espaço para pensar como ao longo da vida vamos elaborando sentido ao que somos e ao que nos acontece, tem a ver ao modo como nos colocamos diante de nós mesmos, do outro e do mundo e o modo com agimos em relação a tudo isso. O saber da *experiência* se caracteriza como subjetivo, contingencial, particular, concreto, o acontecimento pode ser comum para um grupo, mas a *experiência* é para cada um singular, impossível de ser repetida ou ser a mesma.

Temas e Experiências: à guisa de conclusões

A escolha dos temas para o trabalho com a Modelagem está diretamente relacionada à perspectiva de Modelagem adotada pelo professor. Um trabalho que se propõe, por exemplo, a discutir a linearidade ou não de funções que relacionam a elevação do nível de água em um frasco com uma quantidade constante de água que vai sendo despejada nesse frasco certamente é interessante, mas o tema escolhido para a atividade não se apresenta como relevante para uma discussão crítica.

Essa perspectiva de Modelagem evidencia a utilização de uma situação real de experimentação que gera dados que são interessantes, do ponto de vista matemático, para a discussão de um determinado conteúdo constante do currículo de matemática da Educação Básica. Nesse caso o tema é descartável, pois não é trivial relacioná-lo a questões que envolvam complexidades sociais, políticas, culturais e históricas. Criar tais relações tornaria a situação extremamente superficial.

Segundo a perspectiva de Modelagem que apresentamos, o tema a ser trabalhado necessariamente precisa estar ligado às complexidades sociais, políticas, culturais e históricas. Quando advogamos em favor de que alunos e professores tenham *experiências* com os temas, ou seja, que esses temas *passem*, que *aconteçam*, que *toquem* os sujeitos envolvidos, o que desejamos, de fato, é que os sujeitos da atividade de Modelagem compreendam o tema com profundidade e que esse tema passe a fazer parte dos conhecimentos desses sujeitos.

Nessa direção, pela *experiência a mesmidade* perderia a força no processo de aprendizagem, pois, embora estivéssemos no mesmo contexto, na mesma sala de aula, como os mesmos alunos e professores (de Matemática, por exemplo), repetindo temas e conteúdos curriculares, tudo isso seria marcado pela potência daquilo que afeta e toca a cada um. Nesse sentido, o trabalho com a Matemática e do professor de Matemática através da Modelagem, pode contribuir para pensar o próprio sentido da Educação, por que ainda queremos que os alunos passem pela escola? Inspirados em Larrosa (2002) pensamos que a arte da Educação pode contribuir para que cada uma chegue a ser o que se é, torne-se até o melhor de suas possibilidades, arte que não existe um método que sirva para todos. Assim, a Educação pode ser vivida como ato de criação e criatividade que não se orienta para o mesmo e para a *mesmidade*, algo que nunca termina e não se deixa ordenar, enclausurar e capturar por que reúne as diferentes formas de ser. Uma Educação que pense o Outro no universo da liberdade, onde tudo que é colocado como limite poderia ser a partir de uma ética da relação do torna-se ser o que se é.

Bibliografia

- Araújo, J. de L. (2007). Relação entre Matemática e realidade em algumas perspectivas de Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: Barbosa, J. C.; Caldeira, A. D.; Araújo, J. de L. (Ed.), *Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais* (17-32). Recife: SBEM.
- Araújo, J. L. (2009). Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, 2 (2), 55-68.
- Barbosa, J.C. (2001, outubro). Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. Anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação, Caxambu, MG, Brasil, 24.
- Fiorentini, D. (1996, julho). Estudo de algumas tentativas pioneiras de pesquisa sobre o uso da modelagem matemática no ensino. *Anais do 8º Congresso Internacional de Educação Matemática*, Sevilha, Espanha, 8.
- Larrosa, J. B. (2002). Notas sobre a *experiência* e o saber de *experiência*. *Revista Brasileira de Educação*, 1 (19), 20-28.
- Skliar, C. (2003). *Pedagogia (improvável) da diferença: e se o outro não estivesse aí?* Rio de Janeiro: DP&A.