



## **Educação na Educação Matemática: os pressupostos filosóficos e psicológicos de educação presentes na Educação Matemática<sup>12</sup>**

Maristela Veloso Campos Bernardo<sup>3</sup>

Estar aqui deste lado da mesa pode pressupor uma fala resultante de um pensar “sobre” um tema dado. No entanto, quero exercer minha reflexão, dizendo “da” educação, na perspectiva de incluir a nós todos que estamos neste “II Encontro Nacional de Educação Matemática”. Esta inclusão advém da compreensão de que todos somos educadores, quer estejamos nos dedicando ao magistério de 1º, 2º ou 3º graus, quer estejamos nos dedicando à orientação de pesquisa.

Entendo a Educação como um ato de encontro, onde o estar-com-o-outro pode se dar numa relação de diálogo ou de conflito, de maneira silenciosa ou sonante, porém sempre transformadora porque implica troca, interpenetração, onde o interrogar é uma constante. Neste ato de compartilhar nos confundimos uns com os outros, não há uma nitidez do que é meu e do que é do outro, por isso “falamos de nós”. Seres que se educam no ato de educar, transcendemos a nós mesmos, nos construímos e, portanto, somos seres em projeto.

No compromisso de estarmos juntos, começamos por compreender o pensar como tarefa filosófica, no sentido de ir à raiz dos problemas que surgem em nosso mundo, na busca de desvelar a condição humana. Como nossa atenção se volta, particularmente, para o ato de educar, nossa postura reflexiva se dá no contexto da problemática educacional.

Adotar uma postura reflexiva, um pensar radical nos leva a colocar sob suspeita nossa própria maneira de proceder (de pensar e de agir). A dúvida radical é uma condição para ir ao fundo das coisas, e na Educação a raiz do pensar está na condição

---

<sup>1</sup> Exposição feita por ocasião da participação da autora da Mesa Redonda: “Educação Matemática” durante o II ENEM realizado em Maringá, janeiro de 1988.

<sup>2</sup> Digitalizado por Fabiane Mondini e Luciane Ferreira Mocrosky, alunas do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

<sup>3</sup> Professora Assistente-Doutora do Departamento de Psicologia da Educação do Instituto de Letras, Ciências Sociais e Educação - UNESP – Campus de Araraquara.

humana, no ser do homem, está no desvelamento de tudo que possa aprisioná-lo e impedi-lo de assumir o seu ser-com-o-outro.

Compreendo a Educação como lugar de encontro interpelativo e o pensar como tarefa radicalizante, depreendemos que a inquietação é nosso estado permanente e nos lançamos num constante vir-a-ser.

Com essa pressuposição, que antecede qualquer outra, prosseguimos com algumas interrogações: (1) Quem somos nós, educadores que fazemos "Educação Matemática"? (2) Que "Educação Matemática" estamos fazendo? (3) Quem são nossos educandos em "Educação Matemática"? (4) Que ensino e que aprendizado estamos possibilitando na "Educação Matemática"? (5) Para que "Educação Matemática"? (6) Onde fazemos a "Educação Matemática"? (7) Por que fazemos "Educação Matemática"? (8) Como fazemos "Educação Matemática"?

Procurando o sentido destas interrogações, vamos encontrando, sempre provisoriamente, pois que somos (educadores e educandos) seres em projeto, algumas respostas que deverão impulsionar novas interrogativas. Inicialmente, vemos a nós, que fazemos "Educação Matemática" no Brasil, como uma maioria que ensina em escolas de 1º e 2º graus, alguma parte no 3º grau, outra dedicando-se à pesquisa e uma seleta minoria conseguido ampliar seu universo na convivência, fora do país, com experiências relativas à área da Educação Matemática. Sendo assim, a maior preocupação incide sobre dados, como a procedência de nossa formação docente ou de pesquisadores, sobre qualificação desta formação, sobre as idéias que subjazem a ela. Incide, também, sobre dados condizentes à formação política e sócio-econômica de nossa sociedade, bem como as conseqüências dela para com a produção e divulgação do conhecimento. Incide, ainda, sobre os dados referentes à prática do Magistério, seu embasamento ideológico, filosófico e científico.

Considerar aspectos tão amplos e complexos não é ocupação que se possa vencer em curto espaço de tempo nem com superficialidade. Ela demanda às fontes de informações, assimilações de conhecimentos, revisões de idéias e, principalmente, relacionar idéias de maneira rigorosamente crítica para que não tenhamos uma visão fragmentada de mundo. É assim, num palmilhar cotidiano sem tréguas, que forjamos o nosso estar-no-mundo-com-o-outro, onde não há espaço para a neutralidade, mas para o

compromisso. Estar no mundo de maneira radical e uma forma árdua de viver que responde aos horizontes de possibilidades do nosso mundo-vida.

Nós, que vivenciamos a cotidianidade da cidadania brasileira e o ser professor de nossas escolas, já temos caminhos percorridos na organização das informações, revisões feitas a partir de experiências, e posturas assumidas. No entanto, sabemos que elas não são definitivas porque a força motora do nosso estar no mundo deve ser a de suspeita, de interrogar permanentemente.

Na busca de novas leituras do nosso mundo multifacetado, atentamos especialmente para aquilo que fundamenta nossa ação educativa na contingência de ser professor. Ser comprometido com a ciência, com a disciplina que ensina a Matemática com a instituição na qual ensina, com a sociedade na qual vive, com o ensino, com o ser que aprende.

Como a ciência e a divulgação do conhecimento têm se dado em nossa sociedade e como a escola tem veiculado o saber são preocupações que nos encaminham à crítica fundamental. Fazer ciência num país cuja primeira universidade tem pouco mais de meio século, cuja proliferação de escolas de ensino superior tem respondido mais à necessidade de dar diplomas do que à de preparar profissionais competentes e cujo campo de pesquisa tem sofrido reveses que a política menor de interesses pessoais ou de grupos costuma ditar, gera conseqüências nefastas para a divulgação do conhecimento, dado que há correspondência entre a divulgação e a concepção do mesmo.

Entre nós, o conhecimento tem sido propriedade de poucos e está difundida a concepção segundo a qual a ciência se faz com critérios de objetividade, precisão, rigor e neutralidade. Perseveram por isso as dicotomias entre ciência pura e ciência aplicada, teoria e prática, conteúdo e método e pesquisa e ensino, entre outras. Os cientistas resguardam bem seu campo para manter a crença de que não há conhecimento fora da ciência. A separação do que é ciência e não ciência parece-nos pernicioso para o avanço do saber porque inibe iniciativas divergentes e porque preconceitua o conhecimento científico como algo difícil, pouco acessível, e gera sentimentos de incapacidade, subestimando valores potenciais.

A Matemática, por ser considerada ciência fundamental, ocupando um "status" de conhecimento maior, distancia-se peremptoriamente das razões de ordem prática. No

lugar que ocupa na Educação como disciplina a ser ensinada, tem, conseqüentemente, sido responsável pela marginalização de nossas crianças e adolescentes daquilo que poderia ser um avanço na realização do ser no mundo, reiterando assim, na prática educativa, a concepção vigente de que a elaboração do conhecimento é algo pertinente a sujeitos de “mente privilegiada”.

A formação do professor de Matemática, que se estrutura basicamente na universidade, onde é gerado o conhecimento e onde se dá lugar a estas concepções ideológicas, deve ser objeto de muitas interrogações. Precisamos tirar o véu que encobre essas ideologias e destruir os filtros interpostos entre nós e o mundo para que possamos compreender a relação da Matemática com a realidade vivida historicamente. Não podemos trabalhar iludidos, pois as disciplinas que levam ao conhecimento científico têm sido mal ensinadas e, enquanto não desvendarmos isto, manteremos a Educação Matemática como algo a ser realizado, como conjectura, dado que ainda estamos aprisionados a uma visão que subjuga o homem a modelos preestabelecidos e não questionados. Se compreendemos a Educação como lugar de encontro interpelativo, estamos ainda longe dos caminhos que nos levam a ela.

O preconceito com o pensar divergente, com o pensar do senso comum e a crença institucionalizada de que para aprender ciência, como a Matemática, são necessários pendores distintos dificulta a compreensão do professor em relação ao ser que aprende e o impossibilita de estar-com-o-aluno no trabalho do ensinar-aprender. Inevitavelmente fica cerceada a possibilidade do professor colaborar num novo vir-a-ser do aluno, bem como de si próprio, retardando o compromisso com a educação libertadora.

Para desvendar o ser que aprende, para interagir com ele, precisamos ampliar e aprofundar nossa compreensão do ser do aluno enquanto ser social. Isto quer dizer que a relação aluno-escola-sociedade deve ser estabelecida de maneira coerente para que o ato de ensinar-aprender seja educativo e faça sentido na concepção de Educação como um ato de encontro transformador. Para tanto, necessitamos indagar quem é esse ser que aprende: como convive, como valora o seu mundo, como elabora seu pensar? Que lugar tem este ser que aprende, na escola em que está: que limitações ela lhe impõe, que espaços ela lhe permite, que espaços podem ser conquistados por ele?

Hoje estamos convivendo com uma clientela escolar bem distinta daquela de vinte anos atrás e, no entanto, nossos parâmetros, modelos e concepções de ensino e Educação evoluíram, ainda não passaram de exercício acadêmico circunscrito. Na prática docente dos três níveis de ensino, estamos trabalhando, idealisticamente, com um aluno imaginado e não "encontrado". Daí procede a premência de radicalizar o pensar do ser do aluno, da escola e da sociedade.

A convivência do ser que ensina e do ser que aprende pressupõe clarificar cotidianamente a essência do ato de ensinar e do ato de aprender. Aquele que ensina já tem uma concepção de mundo e de homem, já determina as fronteiras da área de conhecimento a ser ensinado. Ele, como ser mais experiente, portanto, mais antigo no ato de conviver, escolhe aquilo que deve ser ensinado. Porém, como ser em projeto, sabe que nada disto é definitivo e que do cotidiano emergem infinitas possibilidades. Aí procura os critérios que lhe permitem selecionar o que deve ser ensinado e o que deve ser aprendido, configurando a oportunidade de descobrir ou redescobrir a intenção como dado da consciência do ser.

Não basta que o professor queira ensinar para que o aluno aprenda, é necessário, também, que o aluno queira aprender para que a aprendizagem se efetive. Essa intenção, no entanto, não é algo espontâneo que brota de uma simples vontade momentânea. Ela é fruto de elaboração da consciência de quem compartilha o mundo. Vale dizer que, se não houver encontro entre o professor e o aluno, as intenções se perderão no vazio daquilo que é a não compreensão do estar-com-o-outro. Esta forma de ser exige do professor domínio de sua área de estudo e dos componentes da situação escolar, sobretudo, aquele que diz respeito ao ser cognoscente, da sua capacidade atual de assimilar o que deve ser ensinado. Do aluno se requer estado cognitivo compatível com o que deve ser aprendido, predisposição física e psicológica para aprender, bem como estar situado no ato de aprender, ou seja, que saiba de onde vem e para onde vai: que tenha claro para si tanto aquilo que domina no momento quanto aquilo que lhe parece obscuro e ainda requer atenção diferenciada. De ambos, solicita-se compartilhar.

Não é simples estar neste ato de ensinar e aprender, ainda mais em nossas escolas, onde predomina uma educação não libertadora, na qual o ensino faz do aluno um depósito de idéias prontas, completamente passivo, sem curiosidades e sem perguntas.

Tomando nosso foco de atenção, que é a Educação Matemática, dizemos, primeiramente, que o aprendizado é uma condição necessária para que a Educação se realize, o mesmo não se dando com o ensino. Qualquer pessoa pode aprender sozinha, sem ser ensinada. Entretanto, como a Educação Matemática se realiza na escola, lugar onde o ensino adquire sua excelência e só se completa com a aprendizagem, sua finalidade precípua e uma das principais referências de sua realização, ele nos interessa enquanto fator que dirige a aprendizagem. Para que se ensina algo a alguém é a pergunta que procede à aquela: como o ser aprende?

Indagando como o ser aprende, precisamos perguntar o que é aprender. Buscamos o seu sentido “perante uma visão de homem que transcende o comportamento como simples conjunto de movimento “em si” e conhecimento como resultado de associações derivadas do mundo sensível” (Rocha, 1983). Assim verificamos que a participação da consciência intencional está implícita, questionando o objeto de estudo, numa dialética onde a consciência é movida por apelo desse objeto, de maneira direcionada, envolvente.

Às perguntas “o que é aprender?”, “como o ser aprende?” podemos acrescentar “como o ser aprende Matemática?” Para responder a essa última pergunta, apelamos para o encontro da Matemática, disciplina que deve ser ensinada, e da Psicologia da Educação, disciplina que deve dar conta dos tipos de aprendizagem que ocorrem na sala de aula, porque a aprendizagem ou ensino deliberado de uma disciplina, num contexto social, invalida qualquer unilateralidade do tipo: “sabe Matemática; conseqüentemente, sabe ensinar Matemática”, ou “um bom domínio dos princípios da aprendizagem gera um bom ensino”. Há muita coisa que precisamos saber, resultante do inter-relacionamento de ambas, como empreendimento de pesquisa. Estudar as propriedades da aprendizagem relacionadas com os meios que deliberadamente tornem estáveis as mudanças cognitivas que têm valor social engendrará uma “Educação Matemática” enriquecedora.

Em nosso cotidiano escolar, há predomínios do ensino expositivo e, freqüentemente, a aprendizagem que o acompanha é mecânica, na qual o aluno se limita a repetir, literalmente, de memória, aquilo que leu ou ouviu, sem estabelecer relações entre idéias, sem se envolver no ato de conhecer; registra o que lhe é dado como verdade, pois não o questiona.

Costuma-se supor ao nível do senso comum, que bastaria eliminar o ensino expositivo e substituí-lo pelo ensino por descoberta ou resolução de problemas para que o aluno deixasse de aprender mecanicamente. Não obstante, o ensino requer sempre uma demonstração planejada e não basta substituir uma modalidade de ensino pela outra, sem verificar o que cada uma contém enquanto horizonte de possibilidades.

“Ler”, “ouvir”, “memorar” ou “descobrir”, qualquer delas pode se constituir numa aprendizagem significativa ou não, desde que se faça ou não presente a direcionalidade da consciência ao objeto que apela para ser “lido”, “ouvido”, “memorado” ou “descoberto”.

O ato de aprender algo em Matemática tem sido invariavelmente menosprezado. Os professores se queixam de que os alunos não são capazes ou não têm vontade de aprender, enquanto que estes últimos, em sua maioria, não reconhecem finalidade naquilo que lhes é imposto pelo ensino, a não ser o de satisfazer os requisitos burocráticos da escolaridade.

A capacidade ou vontade de aprender não se dá “por si”. Em primeiro lugar, é fundamental que levemos em conta o estágio de conhecimento do aluno, sua “estrutura cognitiva”, ou seja, “tanto o conteúdo substantivo da estrutura de conhecimento de um indivíduo quanto suas propriedades organizacionais principais num campo de conhecimento particular num determinado momento” (Ausubel, 1980). Em segundo lugar é preciso, também, levar em conta que tipo de aprendizagem, seja para ler, ouvir ou descobrir, entre outras, deve ser significativo, ou seja, aquele tipo de aprendizagem no qual as idéias que estão sendo expressas simbolicamente se relacionam às informações previamente adquiridas pelo ser que aprende, de tal forma que essa relação se estabeleça com algo existente na estrutura cognitiva, quer seja uma imagem, um conceito ou uma proposição, por exemplo (Ausubel, 1980).

Na aprendizagem significativa, está implícito que tanto a intenção do aluno para aprender significativamente quanto a potencialidade significativa da tarefa de aprendizagem são indispensáveis. Sendo assim, espera-se que o professor saiba reconhecer o potencial significativo desta tarefa, bem como se espera que o aluno esteja interessado na busca de significado.

Reconhecer o estágio atual da estrutura cognitiva e o potencial significativo da tarefa de aprendizagem são dois fundamentos substanciais para projetarmos a Educação

Matemática. Naturalmente havemos de considerar, ainda, os fatores circunstanciais, como a idade do aluno, suas experiências prévias, sua educação familiar e condições sócio-culturais, que vão determinar a variação do potencial significativo do material a ser aprendido.

O estado cognitivo do aluno, ou seja, aquilo que ele já sabe, é primordial para desencadear uma seqüência de aprendizagem duradoura. Agora, como o aluno inicia e mantém seu interesse pela aprendizagem de sala de aula é um problema relativo à “motivação”. Esta tem sido vulgarizada e pouco compreendida entre nós a ponto de, na prática de ensino, artificializarmos recursos para “prender a atenção do aluno” e, na discussão teórica, constituirmos polêmica que varia dos extremos de considerá-la indispensável à aprendizagem até a de negá-la por completo.

Nossa conclusão é a de que a motivação auxilia a aprendizagem e será tão mais eficiente quanto mais intrínseca e positiva for, isto é, ligada às necessidades do próprio ser que aprende e às situações de incentivo. Precisamos contar, ainda, que há uma tendência para aumentar a motivação intrínseca quando o aluno realiza sua aprendizagem e a toma como algo gratificante, abrindo-se para outras possibilidades de aprender mais e melhor. Essa é uma perspectiva que devemos explorar para vencer o grande desafio que tem sido o desinteresse em nossas salas de aula. Ela nos reporta às questões relativas à concepção da ciência ou produção e divulgação do conhecimento.

Quanto aos tipos de aprendizagem por solução de problemas ou exposição de material verbal, queremos lembrar que o último tipo, mais facilmente empregado em nossas escolas, tem como característica principal a exposição do material de aprendizagem em seu produto final, ao passo que o anterior requer a busca do produto final pelo aluno. Em ambos, pode haver mecanização da aprendizagem desde que não haja o encontro entre o professor e aluno, a conseqüência intencional de ambos. De qualquer forma, a conveniência de trabalharmos com um tipo de aprendizagem é influenciada por determinantes como o tempo disponível para a aprendizagem, tipo de material a ser aprendido, o momento particular vivido pelo aluno e a classe, entre outros. Mas as finalidades educacionais são as grandes diretrizes que nos orientam nas opções, sem deixar de contar os meios de que dispomos e que podemos criar ou revigorar.

A Psicologia Educacional e a Matemática têm muito a empreender para desvelar o contexto das soluções para o ensino-aprendizado de nossos professores e alunos. Juntos, matemáticos e estudiosos da Psicologia da Educação, numa atitude de dúvida radical, poderemos vislumbrar caminhos, aprofundando e ampliando pressupostos. Educação já estamos fazendo, resta-nos colocar em dúvida se é tão transformadora quanto carecemos que seja.

## Referências

- AUSUBEL, P.D., NOVAD, J. D., HANESIAN, H. **Psicologia Educacional** – Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro - Editora Interamericana LTDA, 1980.
- BERNARDO, M. V. C. - **Re-Vendo a Formação do Professor Secundário nas Universidades Públicas do Estado de São Paulo** - Tese de doutorado não publicada PUC/SP - 1986.
- BICUDO, M. A. V. -(Organizadora). **Educação Matemática** - São Paulo, Editora Moraes, 1987.
- BICUDO, M. A. V. **Fundamentos Éticos da Educação** - São Paulo, Cortez Editora e Editora Autores Associados, 1982.
- FEYERABEND, P. **Contra o Método** - . Tradução de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg - São Paulo, Livraria Francisco Alves Editora, 1987.
- HEIDEGGER, M. **Todos nós .... ninguém**: em enfoque fenomenológico do Social - Tradução de Dulce Mara Critelli – São Paulo – Editora Moraes, 1982.
- LYOTARD, J-F. **A Fenomenologia**. - Tradução de Armindo Rodrigues - Lisboa, Edições 70 LTDA, 1986.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade** - São Paulo, Cortez Editora e Editora Autores Associados, 1987.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A.V. **Estudos Sobre Existencialismo, Fenomenologia e Educação**. São Paulo, Editora Moraes, 1983.
- MEDEIROS, C. F. de. **Educação Matemática: discurso ideológico que a sustenta** - Tese de mestrado não publicada. PUC/SP - 1985.
- ROCHA, M. A. de C. **Questionando a Aprendizagem** - Tese de mestrado não publicada. PUC/SP- 1983.