



ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E RECURSOS DIDÁTICOS

Paulo Meireles **Barguil**, UFC, paulobarguil@ufc.br¹

RESUMO

Os recursos didáticos são meios para se alcançar objetivos, os quais são formulados por uma proposta educacional inserta numa sociedade. No Brasil, em virtudes das seculares desigualdades, é fundamental que a Educação Matemática possa, cada vez mais, possibilitar a transformação de práticas desumanas, geradas, por vezes, pela omissão da grande maioria da população. Perceber-se responsável por si, a partir da sua aprendizagem holística na escola, e pelos outros é uma contribuição importante que a Educação Matemática pode e deve favorecer.

Palavras chaves: Educação, Matemática, Educação Matemática, Planejamento educacional, Recursos didáticos.

ABSTRACT

The teaching resources are means to achieve goals, which are formulated by an educational insert in a society. In Brazil, in virtue of the secular inequalities, it is essential that mathematics education can increasingly make it possible to change inhuman practices generated, sometimes omitting the vast majority of the population. Perceive themselves responsible for themselves, from their holistic learning in school, and the other is an important contribution to mathematics education can and should encourage.

Keywords: Education, Mathematics, Mathematics Education, Educational Planning, Educational resources.

1 Introdução

Nesta mesa retangular, cujo tema é *Recursos didáticos na Educação Matemática*, começo expressando a honra e o prazer de partilhá-la com os brilhantes professores Antonio José Lopes (Bigode) e Luis Márcio Imenes, que muito têm feito, há vários anos, pela melhoria da Educação Matemática no Brasil.

Ao preparar este documento, indaguei-me se seria melhor começar refletindo sobre os recursos didáticos ou sobre a Educação Matemática. Interpretei que os recursos didáticos são um elemento do conjunto Educação Matemática, motivo pelo qual optei iniciar pela Educação Matemática.

Surgiu, então, nova indagação: Educação ou Matemática? Considerando a minha singular trajetória educacional, privilegiei a Educação e entendi a Educação Matemática como a Educação de um conteúdo específico – Matemática – que acontece na Educação.

¹ Professor adjunto da UFC (www.paulobarguil.pro.br). Coordenador do Laboratório de Educação Matemática – LEDUM (www.ledum.ufc.br).



Reflito, no início, sobre os desafios da Educação, de modo geral, e no Brasil, de modo específico. Em seguida, exponho algumas características do conhecimento matemático. Teço, posteriormente, breves considerações sobre a Educação Matemática. Prosseguindo, reflito sobre o planejamento educacional. Na sequência, abordo os recursos didáticos. Na sequência, finalmente, apresento algumas considerações sobre os recursos didáticos na Educação Matemática.

2 O que é conhecer, afinal?

Durante séculos, temos vivenciado práticas educacionais que acreditam que o conhecimento pode e deve ser transmitido, que o professor deve falar e demonstrar (ensinar) e que o estudante deve ouvir e repetir (aprender). Olhando para a natureza, constato que essa forma do Homem de lidar com o conhecimento não é muito diferente da forma utilizada pelas outras espécies, que, além da carga genética, aprende observando e repetindo.

Na maior parte do tempo da nossa caminhada, a oralidade foi privilegiada, afinal a prensa móvel só foi criada por Gutenberg em 1439. Até então, os livros, além de se constituírem em verdadeiras obras de arte, eram raros e, por isso, muito caros. Nesse contexto, ler era uma habilidade desnecessária e inócua para quase todo mundo, motivo pelo qual a grande maioria da população era analfabeta.

Desde o século passado, ouvimos, cada vez mais, que a Educação está em crise. Mas, que crise é essa? O que não está mais funcionando? São os conteúdos, os objetivos, as metodologias, os recursos didáticos, os ambientes físicos? O que está acontecendo? É missão do professor, individual e coletivamente, investigar os motivos que contribuem para essa crise e vislumbrar alternativas para dela sair (se possível for...).

Na minha compreensão, um dos fatores que merece ser considerado é de natureza epistemológica, ou seja, como lidamos, fora e dentro da escola, com o conhecimento. Isso nos leva a várias indagações sobre o conhecer: “Para que conhecer?”, “O que se deve conhecer?”, “Quem deve conhecer?”...

Tentarei responder, de forma sucinta, a duas indagações: “Como o Homem aprende?” e “Para que o Homem aprende?”.

Como o Homem aprende?

No entendimento de Bruner (2001, p. 15/19), existem duas concepções antagônicas sobre o funcionamento da mente: o “computacionalismo” e o



culturalismo. Na primeira, acredita-se que o Homem, tal como um computador, processa informações, as quais estão se apresentam a ele num código linguístico compreensível. Na segunda, tem-se como verdadeiro que o Homem, como um ser simbólico, produz cultura ao interpretar o mundo em que vive.

As consequências disso nos processos de ensinar e de aprender, no contexto escolar, são claras. Na primeira, a missão do professor é fornecer aos estudantes dados para que esses executem os comandos cerebrais pertinentes e possam aprender. Na segunda, a partir da compreensão de que o significado de um mesmo acontecimento pode e costuma ser diverso para vários indivíduos, o professor favorece e acompanha, mediante múltiplas atividades, o desenvolvimento holístico de cada singularidade.

Penso que os problemas de aprendizagem revelam, na grande maioria das vezes, a inadequação da dinâmica empreendida pelo docente, que costuma acreditar que o domínio do conteúdo específico e de certas técnicas, inspiradas no “computacionalismo”, é suficiente para garantir a aprendizagem discente. Postulo, portanto, a necessidade de empreender uma transformação radical na forma como ensinamos na escola, o que nos leva à segunda pergunta.

Para que o Homem aprende?

Entendo que conhecer é tornar-se próximo, íntimo, aceitando o convite para desvelar mistérios. Conhecer, portanto, implica na forma como me relaciono com o outro, com a natureza, com a vida, enfim.

Paulo Freire, há cerca de meio século, diferenciou a *educação bancária* – o conhecimento é “guardado” em gavetas pelo estudante, após a transmissão acrítica dos conteúdos pelo professor – da *educação libertadora/problematizadora* – o conhecimento é entendido pelo estudante na sua dimensão histórica, contemplando a sua construção e a sua importância, que formula sentido ao saber socializado.

Não me alongarei nessas reflexões, pois a minha intenção foi explicitar o fato de que conhecemos porque vivemos em sociedade, com problemas variados e intrincados, que precisam ser solucionados para vivermos bem. A Matemática, nesse sentido, por se caracterizar pela busca de padrões e formulação de conjecturas, pode contribuir para que conheçamos o mundo. É o que desenvolvo a seguir.



3 A Matemática: a arte de decifrar

A despeito de o professor que leciona Matemática acreditar e afirmar que ela é um conhecimento importante, a grande maioria dos estudantes não compartilha dessa crença, pois costumam indagar o motivo para estudar vários conteúdos, principalmente, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Há, também, uma insatisfação generalizada com os resultados negativos obtidos, com muita frequência, em relação à aprendizagem dessa Ciência.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática (BRASIL, 1997, p. 15), o valor da Matemática provém do fato de que ela

[...] permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno.

Essa declaração torna ainda mais urgente a necessidade de, diante da insatisfatória aprendizagem discente, “[...] reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno.” e “[...] reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama.” (BRASIL, 1997, p. ?).

É premente que o docente, no sentido de compreender os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, diligencie sobre os componentes da sua práxis – professor, saber matemático e estudante – e as relações entre eles. Para alcançar esse intento, nas últimas décadas, assistimos com alegria o surgimento e o desenvolvimento da Educação Matemática, que será contemplada a seguir.

4 A Educação Matemática

As contribuições da Didática Matemática Francesa e de outros pesquisadores enfatizam que não basta saber Matemática para ensinar bem. Conforme nos alertavam Carraher, Carraher e Schliemann (1990, p. 42), são esses os motivos do fracasso da escola no ensino e na aprendizagem da Matemática: i) não identificação das estruturas cognitivas das crianças; ii) desconhecimento dos processos da criança na elaboração dos conceitos; e iii) incapacidade de ajudar a criança a relacionar a Matemática do cotidiano com a Matemática escolar.



As pesquisas em Educação Matemática (EM) – História da Matemática, História da EM, Filosofia da EM, História na EM, Epistemologia da Matemática, Psicologia da aprendizagem, Formação de professores, Novas Tecnologias ... – revelam aspectos que precisam ser incorporados no cotidiano escolar para reverter os baixos índices de aprendizagem matemática.

Esses estudos assinalam, dentre outros aspectos, a necessidade de o professor: i) aprofundar seus saberes do conhecimento (conteúdo a ser ensinado), identificando os conceitos envolvidos em cada tópico que precisam ser compreendidos pelos estudantes; ii) ampliar seus saberes pedagógicos (teorias da aprendizagem, metodologia, recursos didáticos e transposição didática), estabelecendo um vínculo coerente entre as recentes explicações científicas sobre o funcionamento da mente (aprendizagem) e as escolhas pedagógicas (ensino), que se expressa na relação professor-conhecimento-estudante, nos materiais didáticos e na dinâmica da (sala de) aula; e iii) refletir sobre seus saberes existenciais (crenças, percepções, sentimentos e valores), reelaborando paradigmas e afetos.

Parece-me, portanto, que a Didática do professor que leciona Matemática precisa ser aperfeiçoada. É a nossa próxima vírgula.

5 Didática

Didática, conforme o Dicionário Aurélio, é: “[Fem. substantivado de didático.] S. f. 1. A técnica de dirigir e orientar a aprendizagem; técnica de ensino. 2. O estudo desta técnica.” (FERREIRA, 1993, p. 587). Conforme essa definição, a didática é uma técnica que pode ser estudada e aprendida. Esclareço, todavia, que essa habilidade não equivale ao conhecimento de receitas, que, uma vez cuidadosamente seguidas, nos possibilita produzir saborosas comidas.

A didática, portanto, diz respeito aos processos de ensino e de aprendizagem, cabendo ao professor durante os momentos da sua práxis – planejamento, implementação e avaliação – manter uma atitude investigativa, a partir dos resultados obtidos na sala de aula, sobre a adequação das escolhas.

Para planejar, o professor precisa responder algumas perguntas:

- * Por que ensinar? (Justificativa)
- * Para que ensinar? (Objetivos)
- * O que ensinar? (Conteúdo)
- * Como ensinar? (Metodologia)



- * Quando ensinar? (Tempo e ordem)
- * Com que ensinar? (Recursos didáticos)
- * Como avaliar o que foi aprendido? (Avaliação)

É indispensável que as réplicas se articulem, formando um todo harmônico. O Homem planeja porque deseja alcançar algo que não tem e que gostaria de ter. Ele dirige seu olhar para o futuro e imagina como gostaria que esse fosse, identificando as transformações e escolhendo estratégias para materializar o idealizado.

É importante, aqui, destacar o caráter arbitrário da ação docente: é o professor que projeta a transformação discente. Pode-se, contudo, afirmar a incapacidade do estudante em decidir o que quer fazer, aprender e ser, e que é necessário que as gerações adultas zelem pelo desenvolvimento das gerações mais novas.

Esse razoável argumento não retira das decisões adultas o caráter autoritário, que costuma fomentar a heteronomia. Imprescindível, portanto, que crianças e adolescentes possam, cada vez mais, assumir a responsabilidade pelas suas vidas. Esse, também, é o entendimento de Freire (2009, p. 107):

A gente vai amadurecendo todo dia, ou não. A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É nesse sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade.

Somente quem se percebe responsável por si pode se perceber responsável, também, pelo outro, saber que se vincula à atitude cidadã, tão propagada em quase todos os projetos políticos-pedagógicos das escolas brasileiras. Acredito que, infelizmente, a Educação, de modo geral, e a Educação Matemática, de modo específico, não tem desempenhado essa tarefa adequadamente.

Creio que ambas podem começar a mudar isso, sendo necessária uma radical transformação na vivência do conhecimento no espaço escolar, no que se refere ao conteúdo e à forma. Imperativo, pois, que o professor individual e coletivamente se perquiria: “O que pretendo com a minha ação docente?”. E, a partir das respostas, sempre transitórias, esteja disponível para se modificar como pessoa e profissional.

Há pouco, falei de duas concepções antagônicas do conhecimento – “computacionalismo” e culturalismo – e de suas implicações com o cotidiano escolar.



A revolução anunciada só será possível se o estudante abandonar a passividade, que pouco favorece o seu desenvolvimento holístico, e assumir, com a colaboração do professor, um papel de protagonista.

O conhecimento científico ensinado na escola origina-se, em sua grande maioria, de situações do cotidiano. Foi a necessidade de resolver problemas que fez com que a Humanidade forjasse estratégias para superá-los, as quais se aperfeiçoaram e se constituem na Ciência.

O motivo de estudá-la na escola não é para venerá-la pelo seu passado, nem por mero deleite, mas porque se acredita que ela é importante na solução de problemas que ainda temos hoje. O currículo, portanto, é composto de conteúdos socialmente relevantes e significativos para os estudantes, sendo fundamental que eles cheguem a essa conclusão, o que só é possível se o professor propuser atividades que os permitam descobrir isso.

O estudante, destarte, necessita no seu aprendizado ter os seguintes momentos: observar, vivenciar, falar (e escutar), escrever e ler. Cada um desses instantes mobiliza diferentes áreas da sua singularidade, as quais colaboram para o fortalecimento das conexões cerebrais. Isso também é válido para o professor!

Esclareço que os conteúdos podem conceituais (saber científico), procedimentais (saber fazer) e atitudinais (saber ser e conviver). É responsabilidade da comunidade escolar desenvolver estratégias, num espaço adequadamente preparado, que possibilitem os estudantes alcançarem os objetivos educacionais, mediante variados recursos didáticos, tema que abordarei a seguir.

6 Recursos didáticos

À luz do expus, defendo a necessidade de a escola oferecer aos agentes pedagógicos – docente e discentes – recursos didáticos que os possibilitem, cada um na sua especificidade, desenvolver as atividades inerentes ao papel que ocupam no cenário educacional.

Considerando os diferentes objetivos de cada um deles, entendo, portanto, que é necessário, para os processos de ensino e de aprendizagem, termos recurso didático docente e recurso didático discente, os quais permitem a esses sujeitos desenvolverem atividades respectivas.

Esclareço, todavia, que um mesmo recurso didático pode ser utilizado por docente e discente com objetivos distintos, embora necessariamente articulados,



tendo em vista que a ação docente (ensino) se caracteriza pelo acompanhamento do desenvolvimento discente (aprendizagem).

A atividade – docente e discente – não se justifica *per si*. Ela se origina de um planejamento cuidadosamente elaborado, expressão de um sujeito socialmente situado, que tem uma compreensão do papel do conhecimento na sociedade hodierna.

7 Recursos didáticos na Educação Matemática

Tendo como parâmetro, a explicação de Carraher, Carraher e Schliemann (1990) sobre o fracasso da escola no ensino e na aprendizagem da Matemática, os recursos didáticos discentes devem ser escolhidos pelo docente considerando a necessidade de que eles possam avançar na elaboração dos conceitos inerentes ao conteúdo escolhido. Os recursos didáticos discentes, ao mesmo tempo, devem favorecer o desenvolvimento dos estudantes e permitir que o docente identifique as estruturas cognitivas deles. E, finalmente, as situações didáticas propostas devem favorecer a articulação da Matemática do cotidiano com a Matemática escolar.

Os recursos didáticos na Matemática, assim como nas outras áreas, não podem ser utilizados como substitutos da ação docente, como se um objeto, analógico ou digital, pudesse fazer o que somente o professor é capaz de realizar: interagir, de forma peculiar, com o outro.

A tecnologia, com seus movimentos, cores e sons, nos seduz, e, caso não tenhamos uma compreensão crítica de suas possibilidades e seus limites, pode nos arrastar, tal como a sereia da mitologia grega, para o fundo mar. Não é necessário que nós, tal como Homero, na intenção de fugir dessa tentação, fechemos os nossos ouvidos (e os nossos olhos) e nos neguemos a trabalhar com ela.

Por outro lado, entregar computadores a professor e estudantes, sem qualquer preparo e acompanhamento pedagógico, é uma atitude pedagógica e politicamente irresponsável, pois tanto insinua que a máquina sozinha será capaz de transformar a precária realidade educacional, fruto da incompetência docente, como retira desse instrumento, em virtude da falta de planejamento e organização, o seu potencial para transformação das relações sociais. Os recursos didáticos, como já afirmei, são instrumentos para se alcançar objetivos. O que queremos quando ensinamos? Qual é a mensagem que temos emitido aos nossos estudantes?



8 Sucintas reflexões parciais

Acredito que o objetivo central da Educação é o desenvolvimento integral da pessoa, contemplando as suas várias dimensões. Aprender é mudar, transformar o que sabemos, o que somos, o que queremos, o que sonhamos. A Matemática, em virtude da sua História e das suas características, pode desempenhar um significativo papel na transformação das relações entre professor – conhecimento – estudante, no sentido de incrementar o prazer e a satisfação oriundos do aprender e do ensinar.

É com alegria e curiosidade que, ao entregar o microfone aos meus colegas de mesa – Imenes e Bigode – para com eles aprender, a partir da sua vasta experiência, fruto de dezenas de contribuições em diferentes formatos sobre a Educação Matemática, cerro os meus lábios e abro ainda mais os meus ouvidos.

9 Referências

BRUNER, Jerome. **A Cultura da Educação**. Tradução Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na Vida dez, na escola zero**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1990.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 39. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.