

16. A matemática e o cotidiano: parceria ou competição?

SERGIO MUNIZ OLIVA¹

Introdução

Ao recebermos o convite para participar da mesa redonda *A Presença do Cotidiano nos Projetos de Ciência – da Educação Básica à Profissional*, na 7ª Mostra de Material de Divulgação e Ensino de Ciências, da Estação Ciência, não imaginávamos o desafio de escrever sobre o tema do ponto de vista de uma das ciências: a Matemática. Tal desafio se fez presente, dado a crescente onda que obriga todas as áreas a se *contextualizarem*, esquecendo-se da origem e história da construção do conhecimento e razão de ser dessas áreas e que muitas vezes força um conflito artificial entre a área do conhecimento e o chamado “dia-a-dia”.

Inicialmente, gostaríamos de enfatizar que somos entusiastas das aplicações práticas e que a exposição a situações e experimentos reais reforçam e sedimentam os aprendizados. Porém, muito cuidado deve ser tomado para que o balanço entre o que se deseja ensinar e a

1. Departamento de Matemática Aplicada – Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo. smo@ime.usp.br

aplicação seja equilibrado, atingindo assim o objetivo final que é aprender um conteúdo importante.

Do tema proposto retiraremos três palavras:

Cotidiano

Matemática

Público,

onde Matemática representará, nessa apresentação, os projetos de ciência, e Público representará as várias fases de educação, da básica à profissional.

Nosso objetivo, longe de preencher toda a temática, é abordar algumas opiniões tentando discutir como o Cotidiano e a Matemática se combinam – favorável ou desfavoravelmente – para contribuir na formação das pessoas. Por isso, utilizamos o termo Público para representar as várias fases de educação, da básica à profissional. Isso será realizado do ponto de vista de um matemático, com o entendimento de Matemática construído durante nossa vida profissional.

Com o intuito de embasar nossa opinião, abordaremos duas perguntas que definem esse entendimento de Matemática:

- O que é Matemática?
- O que você ganha com um curso de Matemática?

A primeira pergunta será abordada, tendo como referência o livro de Courant e Robins, cujo título é *O que é matemática?*. Este livro, escrito para o público em geral, é composto de uma coleção de temas de Matemática, apresentados através de problemas, com o propósito de abrir uma janela ao mundo da Matemática. Para a segunda pergunta, dois documentos eletrônicos são referências:

- <http://www.siam.org/about/index.htm>: Uma descrição da Sociedade Americana de Matemática Aplicada e Industrial, com uma rica descrição das possibilidades de aplicação e uso da Matemática;

- <http://www.maths.warwick.ac.uk/maw>: Uma valorosa descrição do que um candidato ao diploma de matemática, da conceituada Universidade de Warwick, ganhará ao terminar o curso.

Ao abordarmos essas duas perguntas, concluiremos com uma pequena opinião sobre: por que a necessidade de se contrapor ou compor Matemática e o cotidiano?

O que é Matemática?

Nosso objetivo não é responder a essa pergunta, mas sim apresentar alguns pontos que possam ajudar o leitor a construir sua resposta.

O primeiro ponto que gostaríamos de enfatizar é a inserção histórica da Matemática no ensino. Por mais de dois mil anos a Matemática foi considerada uma bagagem intelectual indispensável para a formação dos indivíduos, assim como as outras ciências, tanto exatas, humanas ou biológicas, tendo claro que somente a elite tinha acesso a esses conhecimentos. Nas últimas décadas, com o avanço de novas ideologias apoiadas tão somente em uma visão imediatista de resultados e ganhos instantâneos, aliadas a uma massificação do ensino com pouco planejamento em sua implementação, houve uma sensível piora na qualidade do ensino.

Em especial, a área de Matemática foi muito atingida. seus objetivos e metodologias questionados e muitas vezes usurpados, sem muito estudo ou reflexão das pessoas que têm conhecimento do conteúdo e aplicações. Por outro lado, tais pessoas também se alienaram do processo, concentrando-se em pesquisas cada vez mais especializadas e contribuíram para uma aceleração da deterioração do ensino.

Hoje, corremos o risco do ensino de Matemática se restringir a um exercício repetitivo e vazio de técnicas sem sentido ou objetivo, e que as pesquisas se tornem superespecializadas, perdendo as pessoas com conhecimento e cultura suficiente para olhar a matemática como um todo.

Felizmente, existe uma reação contrária. Cada vez mais pessoas com as mais diversas formações, têm meditado sobre o assunto e feito propostas para reverter esse ciclo vicioso em que a sociedade mundial estava caindo. Um ponto importante que retorna é o de que a Matemática não pode ser aprendida por entretenimento suave, necessita dedicação, esforço e, acima de tudo, é um processo construtivo que não admite atalhos.

A Matemática, como expressão da mente humana, reflete a vontade ativa, a razão contemplativa e o desejo da perfeição estética. Antes de tudo, o matemático é perfeccionista. Uma frase famosa que representa essa busca pela perfeição, foi dita pelo famoso matemático Paul Erdős, ateu assumido. Ele dizia que se Deus existisse, Ele teria um livro a Seu lado onde colocaria os mais perfeitos teoremas com suas melhores demonstrações. Ou seja, além de demonstrar a busca pela perfeição, para um matemático não basta ter uma solução para um problema, é preciso ter a “melhor” solução.

Esta busca por perfeição e beleza entra em conflito direto com a necessidade de eficiência e solução dos problemas do cotidiano, mostrando o primeiro confronto entre Matemática e Cotidiano. Mas, na verdade, a relação entre a teoria e a prática é salutar, já que o desenvolvimento em Matemática tem suas raízes em exigências mais ou menos práticas, que no seu transcorrer, inevitavelmente, ganham impulso e transcendem os confins da utilidade imediata. Por outro lado, os avanços em Matemática contribuem, por sua perfeição e independência do caso particular estudado, para posteriores avanços e técnicas práticas em outras áreas.

O que você ganha com um curso de Matemática?

Durante um curso de Matemática, você deve ter a oportunidade de desenvolver muitas habilidades. Algumas destas são relacionadas especificamente à Matemática, e algumas têm relevância fora dela. Aquelas habilidades que podem ser usadas em outros contextos – tais como a habilidade de resolver problemas, se comunicar bem, aprender

rapidamente, organizar seu tempo – são chamadas *habilidades transferíveis*. Essas habilidades transferíveis serão do interesse particular dos potenciais empregadores, que não estarão interessados com seu desempenho em Matemática, mas na contribuição que você pode fazer a sua organização. Se você puder convencer um empregador que você pode trabalhar bem dentro de uma equipe, resolver problemas, organizando, inovando e adaptando, você se destacará de seus concorrentes no mercado de trabalho.

Uma recente pesquisa da Sociedade Americana de Matemática Aplicada e Industrial – SIAM – que acompanhou diversos formandos em Matemática nos Estados Unidos, identificando onde estavam empregados e conversando com seus empregadores, constatou esse fato. Dificilmente se encontrou uma dessas pessoas contratada com o título de matemático, mas sim como parte de uma equipe onde essas habilidades as tornavam pessoas valiosas. Porém, também se constatou que, dado as características de sua formação, matemáticos tinham dificuldade em trabalhar em equipe ou com outras áreas do conhecimento.

A Universidade de Warwick listou algumas habilidades, relacionando-as a alguns assuntos, que transcrevemos abaixo:

Habilidades Matemáticas. Porque estudar áreas da Matemática moderna como álgebra, análise, geometria, estatística, e matemática aplicada? No estudo dessas áreas você desenvolverá:

1. A língua da Matemática e algumas regras lógicas.
2. Como enunciar precisamente uma idéia matemática.
3. Como provar ou desprovar uma conjectura matemática.
4. Como extrair o significado de um enunciado escrito, independentemente de quem tenha escrito.
5. Como usar a Matemática para descrever o mundo real.

Habilidades Analíticas. Quanto mais você for exposto à Matemática, menos você aceitará argumentos falhos ou vazios. A Matemática realçará suas habilidades de:

1. Pensar claramente.
2. Prestar atenção ao detalhe.
3. Manipular idéias precisas e intrincadas.
4. Acompanhar raciocínios complexos.
5. Construir argumentos lógicos e expor os ilógicos.

Habilidades de Resolver Problemas. Ao avançar nos estudos, cada vez mais você se deparará com problemas, alguns até sem solução (os chamados problemas em aberto), e a experiência em estudá-los lhe ensinará a:

1. Formular um problema precisamente, identificando os pontos principais.
2. Apresentar uma solução claramente, fazendo suas suposições explícitas.
3. Ter idéias para problemas difíceis, olhando para casos especiais.
4. Ser flexível, abordando o problema de diferentes pontos de vista.
5. Abordar um problema com confiança, mesmo quando o método da solução não é óbvio.
6. Procurar ajuda quando você o necessita.

Atualmente, devido à crescente escassez de oportunidades de trabalho e competição por elas, observa-se um aumento pela procura de especialização em Matemática por profissionais de outras áreas. Exemplos desses profissionais podem ser encontrados nas áreas de finanças, biotecnologia, comunicação, informação, etc.

Conclusão

Esperamos que ao apresentar a visão de o que é um Matemático, ou o que é Matemática, possamos ter embasado as conclusões a seguir:

1. **Indispensável: projetos práticos.** Acreditamos que para um bom aprendizado e para sanar as deficiências notadas na formação das pessoas, todos os alunos devem ser expostos a problemas reais e participar na construção das soluções, mesmo que sejam problemas difíceis ou insolúveis. Tais problemas têm de ser abordados de forma multidisciplinar, não farão parte dessa ou outra disciplina, têm de usufruir do conhecimento e metodologia de todas. Acreditamos que propostas interativas, como a da Estação Ciência, são fundamentais.
2. **Cuidado com os “problemas” e as “soluções”.** Problemas muito simples ou situações artificiais, criadas tão somente para contextualizar a Matemática, podem ser prejudiciais à formação dos alunos, pois apresentam uma visão distorcida da área, distanciando-se da verdadeira Matemática e contribuem para a falta de interesse pela Matemática. Problemas reais precisam de conteúdos sofisticados e não se deve restringir as aplicações ao conteúdo apresentado, deixando os alunos explorarem.
3. **Formação dos instrutores.** Os responsáveis pela formação dos instrutores devem se preocupar, cada vez mais, com a preparação desses profissionais para abordar problemas reais, sem reforçar o conteúdo. Os atuais profissionais não têm preparo suficiente para abordar problemas reais, devido à excessiva especialização e preconceito entre as áreas.
4. **Não mascarar o conteúdo real.** Nunca se deve comprometer o conteúdo abordado para resolver os problemas, o processo deve ser cooperativo e não competitivo. Não se deve tentar, utilizando os

problemas reais, cortar caminhos ou encontrar atalhos, o conhecimento matemático é acumulativo e construtivo.

5. **Utilizar materiais concretos.** Tentar ao máximo abordar problemas a partir de materiais concretos, explorando ao máximo todas as áreas do conhecimento.