

Bem-vindo à Universidade

Propostas para Aprender Matemática¹

João Lopes Dias

1 A diferença

Aprender e estudar Matemática é difícil, porém não é mais que qualquer outro assunto. É sobretudo muito diferente, como alguém que abra um livro de Matemática pode verificar imediatamente. É necessário dominar uma linguagem que não é necessariamente o português, e para isso requer-se dedicação e esforço. Mas não há razão para lamentações. Noutros cursos lêem-se centenas de livros (frequentemente contraditórios), e não há quem não sofra por isso. Nas disciplinas de Matemática lêem-se em geral um ou dois livros, porém muitas vezes sem reter uma compreensão decente sobre o material. É necessário ir de linha em linha, tentando compreender a lógica e a racionalidade dos argumentos usados e para que fim são usados. Provar com sucesso uma proposição matemática, pela sua pureza intelectual, é um feito que provavelmente satisfaz o seu autor mais do que em qualquer outra área académica. Tem que se passar pela experiência para se acreditar.

A Matemática serve essencialmente para resolver problemas. Como em qualquer área, há quem tenha mais ou menos talento para isso. No entanto é sempre possível chegar a um nível bastante elevado através de treino e estudo.

Espero que este texto não sirva para desencorajar futuros matemáticos, mas sim para desmistificar a impressão de que a Matemática é como swahili² emitido em código morse.

2 Universidade vs. Escola

O estudo da Matemática a nível universitário distingue-se claramente do ensino secundário. Há menos aulas. Exige-se mais trabalho individual. São

¹As propostas serão certamente triviais para muitos. Porém, através da minha experiência de docência, apercebi-me que afinal não o são para a maioria.

²língua africana http://en.wikipedia.org/wiki/Swahili_language

cadeiras semestrais e não anuais. Há exames com toda a matéria e não testes mensais. Não há marcação de faltas e é necessário andar com relógio. Na escola provavelmente espera-se entender toda a matéria na própria aula, na universidade essa tarefa torna-se impossível pelo ritmo com que é apresentada e pelo seu volume. É um erro pensar que a este nível basta vir às aulas³ para acompanhar com sucesso a cadeira. Diria que para 99.9% da população que estuda Matemática isso não funciona. Porém a comparência às aulas é uma parte essencial do curso, especialmente para aprender a escrever demonstrações. Aqui vão algumas pistas e sugestões para rentabilizar a ida às aulas e o acompanhamento da matéria.

- **Concentração.** É essencial que se aproveitem os 50 minutos ou a hora e vinte de aula para se assimilar o máximo de ideias e conceitos. Voltar a ler as notas em casa pode ser uma tarefa frustrante se não se fizer a mínima ideia do que tratam. Tens que fazer um esforço para que o ciclo: professor-quadro-caderno seja interrompido e se torne professor-quadro-cérebro do aluno-caderno. Se tens dificuldades de concentração, toma um lugar nas filas da frente e não permitas que os pensamentos vagueem. A concentração pode ser dominada por auto-disciplina e treino.
- **Perguntas.** Se há algo que não entendes, o professor escreveu demasiado rápido ou está ilegível, é provável que os outros te agradeçam o facto de interromperes a aula para o expressares. Também é possível que o professor tenha cometido um erro, e é necessário identificá-lo antes que seja tarde de mais.
- **Comentários.** É útil para o professor que surjam comentários regulares relativos ao funcionamento das aulas. Se a matéria x foi demasiado inacessível, se a y foi trivial. Convém que haja anteriormente alguma reflexão, ou corre-se o risco do comentário virar-se contra o comentador.
- **Comunicação.** Deves assumir que o professor está a comunicar com cada aluno individualmente. Assim, a tua presença na sala de aula deverá reger-se pelas normas sociais de cortesia. Falar para o companheiro do lado ou ler o jornal denota então desrespeito. Isto resulta também na distração dos colegas e do próprio professor, o que é um passaporte para uma aula de má qualidade. Por outro lado, cada aluno pode participar na aula anuindo (ou não) de forma a transparecer a sua

³As aulas só têm realmente interesse quando motivam a tentar trabalhar em casa os conceitos e as ideias expostas.

progressão e compreensão da matéria. Assim o docente poderá dedicar mais tempo às partes menos inteligíveis.

- **Organização.** Um bom caderno não é essencial para um aluno ter sucesso na cadeira. Porém, na revisão da matéria para preparar o exame final, vais agradecer a ti próprio a organização e arrumação dos teus apontamentos. Ordena as páginas, assenta a data das aulas, escreve claramente, evita abreviaturas (que podem levar horas a decifrar), não confies em fotocópias de apontamentos de outros anos. Tudo isso te poderá poupar muito tempo.
- **Acompanhamento.** Deixar passar aulas sem se entender o que se está a dar, provoca um acumular de matéria de difícil recuperação. É certamente melhor acompanhar linha a linha o que foi dado cada dia (até porque em cada dia não são assim tantas linhas), do que rever páginas de teoremas, exemplos e exercícios desfazado das aulas. O esforço individual para recuperar o andamento de uma cadeira irá certamente prejudicar as restantes. O que leva a um ciclo vicioso do qual será difícil escapar.

3 Local de trabalho

Como estudante universitário és um trabalhador intelectual. Para isso necessitas de criar um espaço privado onde desenvolves a tua actividade. Quer seja o teu quarto, um escritório em casa, a biblioteca ou uma sala de estudo, terá que ser um local onde te sintas confortável e onde te possas concentrar durante longos períodos de tempo. Inicia também a formação da tua biblioteca pessoal. Além de livros académicos junta outros do teu interesse. Inclui música do teu agrado, especialmente se esta te descontraí.

Acesso a computador e internet (em casa ou na universidade) é hoje em dia de grande utilidade no trabalho diário. Certifica-te que tudo funciona bem antes do semestre começar, para que não existam desperdícios inúteis de tempo mais à frente.

4 Aprender a resolver problemas depressa e bem

Não há nenhuma metodologia especial para se aprender a resolver problemas. Em geral o que conta é o treino. Praticar para compreender os conceitos novos. Praticar para desenvolver rigor de argumentos. Praticar para ser rápido na resolução de exercícios, e assim ter tempo de passar a outros.

Aqui ficam mais algumas sugestões.

- **Planeamento.** É imprescindível a elaboração de um plano de trabalho, associado a um ritmo semanal, que se terá que manter por todo o semestre. Não poderá ser demasiado ambicioso ou então nunca será cumprido. Se for simplesmente preguiçoso, não será útil. É também necessário planear descansos e lazer. Diz-se que se um matemático descansa no Domingo, na 2^a-Feira nascem teoremas.
- **Pesquisar.** Nalgumas cadeiras será exigido de ti muito mais do que é apresentado nas aulas. Poderás ter que procurar bibliografia na biblioteca ou na internet. Para isso a tua curiosidade natural será de grande utilidade.

Lembra-te que ser estudante é uma profissão (embora não remunerada), e como tal exige brio e qualidade. Um estudante não pode ir para um exame mal preparado, assim como um nadador-salvador não pode ir para a praia sem saber nadar.

5 Exames

Os exames são pensados de forma a testar os conhecimentos adquiridos e não a habilidade (ou falta dela) de produzir truques matemáticos sofisticados em 120 minutos. No entanto é importante ter uma estratégia de ataque uma vez que tudo pode acontecer. A imprevisibilidade do enunciado é um factor a ter em conta. Lembra-te que a rapidez de resolução também é testada num exame. Aqui ficam algumas dicas:

- **Antes.**
 - Na revisão pratica muito, usa especialmente exames de anos anteriores. Não basta reler apontamentos ou exemplos resolvidos.

- Tenta atingir o ponto onde te sentes apto a seleccionar exercícios para exame.
- Discute com os colegas as dúvidas que encontraste, assim como os exercícios que te deram mais luta.

- **Durante.**

- Acima de tudo mantém a calma. Dá o teu melhor, mas sem precipitações.
- Adquire o bom hábito de ler todo o exame antes de começar a responder às questões. Podes assim esboçar mentalmente uma estratégia tendo em conta os tempos para cada questão e os assuntos onde te sentes mais à vontade.
- Analiza as questões e tenta compreender as sugestões dadas. Nota bem as diferenças entre explique, prove, define, determine, exemplifique, etc.
- Responde de forma legível, lógica, sucinta e rigorosa. E não as primeiras coisas que te vêm à cabeça.

6 Honestidade intelectual

Mais do que em outra área do conhecimento humano, pela sua própria natureza, a Matemática rege-se por um princípio básico de honestidade intelectual.

Antes de responderes a um exercício, certifica-te que sabes formular as ideias base. Ao escreveres a resposta debes ter em conta não só o resultado mas também o estilo. No final ajuda reler com uma atitude de dúvida, e convenceres a ti mesmo que a resposta está correcta. Se não tens nenhuma ideia de como resolver o problema, é melhor não escreveres nada pois não há questões meia certas. Não há nada pior para causar má impressão ao corrector de um exame do que verificar que o examinado perdeu largos minutos durante a prova a tentar “vender peixe”. Essa atitude é sempre contraproducente.

O que está escrito acima não significa que não haja lugar para a criatividade em Matemática. Terá contudo que ser adequada ao objectivo primordial: a procura de resultados verdadeiros (a verdade será sempre relativa aos princípios e axiomas considerados previamente).

Se chegaste ao fim deste texto é porque o teu entusiasmo pela Matemática não esmoreceu. A persistência é uma qualidade necessária para qualquer profissão. Bom trabalho!

Setembro 2005