

Uma certeza e muitas dúvidas...

Maria José Costa

Dinamizava uma sessão de trabalho integrada no II Encontro Regional de Professores de Matemática, organizado pelo Núcleo do Porto da APM, quando uma determinada actividade trouxe à ribalta uma certeza: entre os 23 professores de Matemática presentes, não havia uniformidade de interpretação da expressão *1 ma*. Pondo de lado aqueles que ignoravam a existência da unidade agrária are e aqueles que, por razões fonéticas, ponderavam a hipótese da composição de um prefixo com a unidade adquirir determinada grafia ou fonia, uns liam-na como *um miriare* e outros como *um miliare*; uns interpretavam-na como múltiplo do are e outros como submúltiplo, outros pura e simplesmente rejeitavam a sua existência. Razões apontadas? Para os últimos, por exemplo, argumentos recuperados a experiências anteriores (frequência da instrução primária, por exemplo) contestavam a hipótese de se tratar de um submúltiplo do are, alegando que as unidades agrárias existentes são, para além do are, apenas *ca*, *ha* e *a*, das quais a primeira é submúltiplo do are e a segunda múltiplo. Confrontados com outras possibilidades, reagem negativamente ao facto de se pretender uma fracção decimal da unidade agrária considerada. A defesa dos que a consideravam uma "parte" do are recorria a convenções segundo as quais cada prefixo tem sempre a mesma valência, quer incida sobre unidades de comprimento, de superfície, de capacidade, de massa, de electricidade, enfim, universais nos países que a essas convenções aderem. Ora estas convenções, sendo mais recentes do que as que dominaram a sua instrução primária, teriam de ser mais fortes do que

essas. Para estes, mil metros representam-se por *1Km*, mil litros, por *1Kl*, mil gramas por *1Kg*, etc, e, consequentemente, *1Ka* será o representante de mil ares, valendo, obviamente, 10^5 metros quadrados; sendo necessários 1000 segmentos de recta para perfazer um segmento com comprimento igual a 1m, cada um deles terá de comprimento 1 milímetro que se representa por 1 mm, sendo necessários 1000 massas de 1g para prefazer 1 Kg, cada uma delas se representará por 1mg, etc, se 1000 superfícies de área igual a 1 *ma* ocuparem uma superfície de 1are, então *1ma* será equivalente a 10^{-3} do are.

Esta questão, de somenos importância em determinada época para um professor da disciplina de Matemática dos ensinos básico e secundário, adquire hoje uma importância quase capital, uma vez que os programas nacionais desta disciplina apelam à ligação da matemática com a realidade. E a quem se pode recorrer para esclarecer a dúvida surgida?

Esta situação traz à memória uma outra. Num dos anos lectivos da década de 80, fui confrontada com a "diferença de três zeros" entre a valência do bilião: em confronto, a opinião dos alunos de uma turma e a de um dos professores dessa mesma turma (o professor de Ecologia, salvo o erro). Chamada a emitir opinião sobre o assunto na qualidade de Directora de Turma, senti que não podia responder de ânimo leve mas devia procurar as razões que levavam o professor a aceitar aquele valor.

Consultando o *Novo Dicionário Compacto da Língua Portuguesa*, da autoria de António de Morais Silva, na sua edição de 1980, lê-se que um

Esta questão, de somenos importância em determinada época para um professor da disciplina de Matemática dos ensinos básico e secundário, adquire hoje uma importância quase capital, uma vez que os programas nacionais desta disciplina apelam à ligação da matemática com a realidade. E a quem se pode recorrer para esclarecer a dúvida surgida?

milhão é equivalente a mil vezes ou dez vezes cem mil, e um bilião como sendo igual a mil milhões; quanto a um trilião, afirma: mil biliões segundo a numeração francesa seguida em Portugal ou um milhão de biliões segundo a numeração inglesa e alemã. Afinal, por esta informação, o bilião tinha dois valores possíveis e, a exemplo do aviso contido no significado do trilião, talvez ambos os valores fossem aceitáveis, dependendo da proveniência da informação numérica. Então, o assunto ficaria encerrado, mas levantaria outra questão: qual o valor a adoptar?

Consultando a *Verbo Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura* sobre o sistema de numeração decimal não encontramos discrepâncias quanto ao significado do milhão. Contudo, no 3º volume dessa obra, a propósito do bilião, somos informados que Portugal segue na leitura de grandes números a chamada *regra N*, adoptada na 9ª Conferência Internacional de Pesos e Medidas; esta decisão portuguesa, comunicada pela norma NP-18 do Ministério da Economia, pela Portaria nº 17052 de 4 de Março de 1959 do Ministério da Educação torna obrigatória a utilização dessa regra na numeração falada e nos livros didácticos. A aplicação desta regra, segundo a qual a potência de expoente $6N$ de 10, sendo N um número natural, designa-se por *Nlião*, desfaz, portanto, a alternativa que figura no dicionário para o milhão e corrige a expressão do bilião e do trilião em função do milhão, uma vez que *1lião*, *2lião* e *3lião* terão 10^6 , 10^{12} e 10^{18} unidades.

Recordar esta situação alerta para o facto de os mesmos termos poderem ter significados diferentes em épocas diferentes, o que, eventualmente, justifica a diferença de entendimento de *1ma* e mostra como estes assuntos passam ao lado do campo das matemáticas puras.

Recorro de novo, aos auxiliares mais elementares que divulgam informações deste teor.

O referido dicionário acusa a existência de ambas as palavras, *miliare* e *miriarc*, dando as definições respecti-

vas mas não, obviamente, os símbolos:

miriare: extensão de dez mil ares ou de um quilómetro quadrado

miliare: a milésima parte do are

Da consulta da citada enciclopédia recolho ainda informação sobre o Sistema Métrico Decimal, nomeadamente quanto à existência de múltiplos e submúltiplos de unidades de natureza diferente: enquanto que medidas de comprimento, de superfície, de volume e de capacidade, de unidade, respectivamente, metro, metro quadrado, metro cúbico e litro, admitem três múltiplos e três submúltiplos, todos eles com igual lei de formação, o mesmo não se passa com as de outras naturezas. Assim, as medidas de natureza agrária, cuja unidade é $1\text{are}=1\text{dam}^2$, e de Volume para madeira, cuja unidade é $1\text{estere}=1\text{m}^3$, admitem um múltiplo ($\text{ha} = \text{hm}^2=10000\text{m}^2$ e $\text{dast} = 10\text{m}^3$) e um submúltiplo ($\text{ca} = 1\text{m}^2$ e $\text{dst} = 0,1\text{m}^3$), enquanto que as de peso, de unidade quilograma apresentam dois múltiplos (tonelada e o quintal) e seis submúltiplos (hg,dag, g, dg, cg, mg).

E o que dirá a legislação?

O Decreto-Lei nº 238/94 do Ministério da Indústria e Energia, harmonizando directivas da CEE com as resoluções da 19ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, realizada em 1991, fixa as *unidades de medida legais em todo o território* e até estabelece multas às pessoas singulares e colectivas que utilizem *unidades de medida não autorizadas*. Em anexo, este diploma explicita os *nomes, símbolos e definições das unidades de base, suplementares e derivadas*, e ainda, os *prefixos e símbolos dos múltiplos e*

submúltiplos dessas unidades.

Os prefixos e respectivos símbolos, que servem para designar certos múltiplos e submúltiplos decimais, são fixados a partir do produto de uma potência de base 10 pela unidade e constam no quadro 1 – um para múltiplos e outro para submúltiplos.

Este mesmo diploma apresenta, no referido anexo, a unidade para a grandeza “área ou superfície dos terrenos agrícolas e para construção”: chama-se are, de símbolo *a* e $1a$ equivale a 10^2m^2 .

Olhando agora para trás, talvez a dúvida se tenha estabelecido por pretender encarar *1ma* como um submúltiplo da unidade are e não como uma fracção decimal dessa unidade, precisamente de uma unidade de superfície, cujos submúltiplos são obtidos sempre à custa de um número par de zeros. Levanta-se aqui uma outra dúvida: quando é que uma fracção decimal é um submúltiplo de uma unidade? De um certo ponto de vista, talvez o seja sempre; contudo, nem sempre será possível encontrar um representante com medidas racionais e muito menos medidas inteiras, que tenha exactamente esse valor como grandeza.

E assim seguiria este texto, de dúvida em dúvida e, mais linha menos linha surgiria a questão principal: a quem cabe compatibilizar estas linguagens, convenções, definições ou informações provenientes de meios diferentes ou dominantes em determinadas épocas? Quem tem de tomar decisões e informar os professores de Matemática para que eles possam cumprir o seu papel tão bem quanto

Quadro 1 — Múltiplos e submúltiplos decimais

Factor	10^{24}	10^{21}	10^{18}	10^{15}	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1
Prefixo	yotta	zetta	exa	peta	tera	giga	mega	quilo	hecto	deca
Símbolo	Y	Z	E	P	T	G	M	k	h	da
Factor	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{-18}	10^{-21}	10^{-24}
Prefixo	deci	centi	mili	micro	nano	pico	fento	ato	zepto	yocto
Símbolo	d	c	m	μ	n	p	f	a	z	y

É que os professores de Matemática, tal como muitos outros cidadãos, farão por certo apelo a todo o conhecimento que adquiriram ao longo da sua formação e não serão eles próprios a pretender que a evolução se não dê para que estejam permanentemente actualizados; mas não se lhes poderá exigir que estejam actualizados sobre tudo o que diz respeito ao seu domínio e ainda sobre decisões que não pertencem directamente aos conteúdos programáticos nem às práticas metodológicas recomendadas.

Numa altura em que os professores de Matemática denunciam frequentemente a deficiente formação que lhes foi ministrada no sentido de responderem satisfatoriamente à implementação dos actuais programas, aqui fica mais uma achega. E já agora: como se deve interpretar *1ma*?

PS1. Esta discussão foi motivada por uma sessão sobre a Matemática na China, a propósito de um problema sobre Metrologia. Na China eram usados prefixos para referir fracções unitárias decimais; assim, as designações encontradas para as treze primeiras fracções na obra do século XIII intitulada *Nove Secções de Matemática*, da autoria do matemático chinês Ch'in Chiu-shao, são as que constam do quadro abaixo, onde estão referenciadas pelo respectivo expoente de 10 (as designações coincidentes surgem assim na obra consultada - deve corresponder a uma gralha tipográfica, uma vez que os símbolos chineses que os acompanham não são iguais):

-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
fên	li	hao	ssü	hu	wei	ch'en	sha
-9	-10	-11	-12	-13			
miao	mang	ch'ing	ch'ing	yen			

PS2. Agradece-se ao Doutor Manuel Fiolhais a informação sobre a existência do Decreto-Lei n° 238/94

Maria José Costa
E. S. de Augusto Gomes, Matosinhos

ProfMat 99

Vem aí mais um ProfMat, e depois de 1998, em Faro, colegas do Algarve tomaram a cargo a organização de mais um destes nossos encontros que desta vez se irá realizar em Portimão. Decorrerá entre os dias 10 e 13 de Novembro tendo como sede a Escola Secundária Poeta António Aleixo. Do nosso colega António Baeta, da comissão organizadora, recebemos o texto que a seguir publicamos, a propósito da realização do ProfMat 99.

Há colegas de Matemática, cá para o Sul, que irão perder óptimos fins-de-semana de Sol e refugiar-se em salas quentes e pouco arejadas, soterrados em montanhas de inscrições, em centenas de propostas de cursos e comunicações, oficinas e reuniões, suspensos nas linhas de telefone e de fax, rodeados de computadores e ligados à INTERNET, sem navegar nem "surfear", só a trabalhar, mesmo com o mar ali à porta.

Este desgraçado "quadro" não reflecte, de forma alguma, o estado de espírito que, entretanto, se vai vivendo por aqui. Tem sido tempo de reunir e congregar vontades, distribuir e negociar tarefas, ir a Lisboa receber o testemunho dos colegas de Guimarães e pouco mais que isto, a não ser alguns fins-de-semana queimados, a família que já começa a refilar, o que já deveria começar a ficar pronto e ainda não está, o artigo para a Revista no dia x, o fulano que não aceitou o convite, o outro que não gostou do tom de certa afirmação, o ..., o ..., a angústia... SOS.... HELP!... No que eu me fui meter!?

Está a ler e a ficar como eu? Não. Então isto não está nada convincente ou organizar um PROFMAT é coisa que não assusta ninguém, ou...

... você já sabia?! O Zé Paulo Viana aceitou integrar a Comissão Organizadora. Uff! Vai ser possível sair disto tudo na maior, em glória, com toda a gente contente, como por MAGIA. Por Magia Matemática!

António Baeta Oliveira



Escola Secundária Poeta António Aleixo

SIEM X

Como em edições anteriores, vai realizar-se nos dias imediatamente anteriores ao ProfMat 99 — 8 e 9 de Novembro — e no mesmo local, o X Seminário de Investigação em Educação Matemática. Promovido pelo grupo de trabalho de investigação da APM este ano a sua organização está a cargo de um grupo de professores da Escola Superior de Educação de Faro.

Contacto:

Luciano Veia, Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve
Tel: 089-800100, ext. 6221