

SOCIEDADE, MATEMÁTICA E CULTURA

RUI J. B. SOARES *

0. RESUMO

Consciente de que o processo de aprendizagem/ensino (AE) não poderá continuar alheio às interligações com outros ramos do conhecimento, entende-se urgente uma abertura às dimensões social e cultural, e seus enquadramentos temporais. Particularmente no caso da disciplina de Matemática, torna-se necessário ter uma visão global sobre as condições externas e internas que afectam a realização do processo AE.

Num momento em que se discute a implementação efectiva da Reforma Educativa (RE), julgamos adequado e oportuno referir o desenvolvimento da Matemática em civilizações que floresceram na Antiguidade Oriental, como suporte para salientar a diversidade sócio-cultural e mostrar um certo tipo de relação entre a organização das sociedades e o desenvolvimento de uma cultura matemática, numa perspectiva de incentivo à pesquisa antropológica.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho representa uma tentativa de abordagem sócio-cultural na disciplina de Matemática que, por razões várias, é considerada como uma das responsáveis pelos baixos níveis de 'sucesso' escolar dos alunos, em diferentes sistemas educativos e em todos os Países do mundo.

Ao termos um conhecimento sobre a evolução da Matemática ao longo dos séculos, poderemos apreciar diferentes fases do seu desenvolvimento, de algum modo ligadas a condições culturais e de localização geográfica, que influenciaram e/ou traduziram o modo de pensar de sucessivas gerações em algumas das civilizações mais importantes.

Trata-se de compreender algumas vantagens da interligação entre três domínios do saber - Antropologia, Matemática e Sociologia, apresentada pela perspectiva de quem trabalha no campo da Matemática e afins.

* Docente da ESE de Beja

Consciente dos condicionalismos de tempo e das dificuldades na utilização de uma linguagem, própria do domínio antropológico-etnográfico-sociológico, parecidos que o conteúdo do ponto 2. é suficiente para exemplificar a intenção do autor.

Procura-se ainda, que este trabalho possa contribuir para a inclusão, nos planos curriculares da Matemática (nos vários níveis de ensino) e, em especial, nos planos dos cursos de formação inicial (destinados aos futuros professores da citada disciplina), de alguns aspectos invariantes no tempo, conferindo-lhes uma visão holística que podemos apelar de etnomatemática.

1.1. Considerações gerais

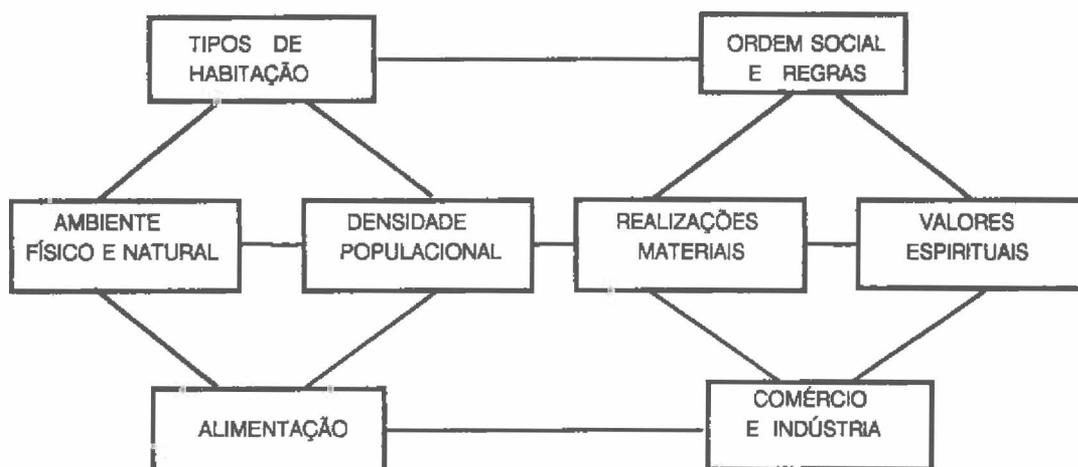
Não é nosso objectivo classificar as sociedades em si mesmas, mas sim reflectir nas respectivas culturas, como factor de invariância, que deve ser apreendido e transmitido.

Entendida a educação como uma espécie de acção, não desligada do contexto em que se insere e desenvolve, realizada pelo Homem e visando a sua auto-formação, torna-se mais clara a importância, nos nossos dias, do conhecimento da interacção entre diferentes áreas do conhecimento

e entre estas e o meio envolvente, para o estabelecimento concreto de qualquer política educativa. As grandes mutações que hoje se verificam, a nível mundial, com as alterações de fronteiras geográficas e a sua substituição por fronteiras regionais e locais, são evidências que falam por si. O direito à afirmação da identidade cultural passa, inevitavelmente, pelo total respeito das outras e pela compreensão de que a interacção se deve pautar por atitudes de cooperação que exigem, por sua vez, um conhecimento mútuo dos factores inter/multiculturais em presença.

Como sistemas abertos, as sociedades são continuamente confrontadas com um duplo problema: o de conservar e preservar a cultura existente e, ao mesmo tempo, o de renovar e transmitir. A questão delicada e apaixonante é a de ser capaz de estabelecer um equilíbrio entre estes dois pólos (que parecem estar em oposição) por forma a preparar, em continuidade e adequadamente, as sociedades para se adaptarem a novas situações.

Como ponto de partida, achamos interessante apresentar a frase de Taylor "*só surge uma estrutura de ciência, quando a todos os elementos de uma sociedade for possível viver e a alguns pensar*", e o esquema seguinte.



1.2. As grandes épocas da evolução da Matemática

O conhecimento que possuímos acerca da evolução da Matemática permite-nos, por uma questão metodológica e de enquadramento, abordá-la em quatro grandes épocas e introduzir uma quinta, relativa ao que se espera da Matemática no presente decénio.

- 1) **a Matemática na Antiguidade Oriental** - abrangendo a evolução da Matemática sob a influência das grandes civilizações.
- 2) **a Matemática na Grécia** - onde se dá conta do grande desenvolvimento da Matemática devido, em grande parte, à influência dos estudos efectuados por Tales e Pitágoras, e outros matemáticos seguidores das várias escolas.
- 3) **a Matemática na Idade Média** - pela importância como período de reflexão perante problemas levantados pelo espírito grego, o que originou o desenvolvimento da Geometria Analítica, Cálculo Infinitesimal,...
- 4) **a Matemática nos nossos dias** - com o seu formalismo lógico e ligações com outros ramos do saber, suas aplicações nos mais diversificados domínios, desde a Biologia e a Medicina à Electrónica, não esquecendo a sua utilização em áreas humanísticas, como por exemplo a Antropologia e a Sociologia.
- 5) **a Matemática no futuro** - dominada, em nosso entender, pela necessidade de responder a problemas que se colocam em domínios das humanidades, com especial relevo para a área da cooperação.

Julgamos ser importante dar ênfase aos aspectos de acumulação e integração dos conhecimentos adquiridos nos períodos 2), 3) e 4), às condições sócio-culturais existentes a às condições que possibilitam o desenvolvimento e a acomodação temporária (em forma de espiral sinusoidal), apesar de só desenvolvermos os pontos 1) e 5).

2. A MATEMÁTICA NA ANTIGUIDADE ORIENTAL

2.1. Civilizações fluviais

As civilizações de que falaremos neste ponto apresentam, em comum, um certo número de particularidades, no que respeita à sua organização sócio-cultural, a saber:

- a) espalharam-se por grandes extensões territoriais e com sistemas políticos estatais de tipo monopolista;
- b) possuíram potentes classes sacerdotais e guerreiras, detentoras do saber e do poder;
- c) desenvolveram-se na proximidade de grandes rios e bacias fluviais, o que possibilitou:
 - o estabelecimento de um sistema de comunicações;
 - a instalação de um regime de exploração agrícola;
 - uma divisão de trabalho entre os seus membros;
- d) apresentaram grandes monarquias absolutas.

2.1.1. Egipto

Apesar das complexas evoluções que a religião egípcia sofreu e da importância que teve na correspondente civilização, esta foi sempre orientada para aspectos de natureza essencialmente prática. Nos inúmeros papiros que nos legaram, podem ver-se máximas de sabedoria, visando apenas as vantagens práticas. Também nas grandes escolas sacerdotais de Heliópolis, Mênfis e Tebas, a filosofia educativa privilegiava o sentido prático e denotava um carácter eminentemente empírico.

Não é de admirar, portanto, que os conhecimentos de geometria apresentassem as mesmas características. A Geometria servia para medir a terra, como se pode ler numa tradução de Proclo, citada em Gino Lória: *"...Seguindo a tradição geral, podemos afirmar que os egípcios foram os primeiros inventores da Geometria, e que esta nasceu da medição dos campos, a qual devia ser sempre renovada por causa das inundações do Nilo que destruíam as extremas das propriedades. Não deve considerar-se maravilha que uma necessidade prática tenha sido ocasião de descoberta como de outras ciências, pois que tudo que é criado procede do imperfeito para o perfeito, da sensação para o raciocínio, deste ao conhecimento perfeito das coisas, há, sem dúvida, um progresso natural. Assim pois, do mesmo modo que junto dos Fenícios, por causa do tráfico e das operações comerciais a que se dedicaram, teve princípio o exacto conhecimento dos números, assim pelo motivo acima exposto, a Geometria foi inventada pelos egípcios..."*.

Estudos antropológicos revelaram que Aristóteles e Heródoto protagonizaram um debate sobre as origens da Geometria. Enquanto o primeiro sustentava que foram razões de lazer da classe sacerdotal egípcia, Heródoto afirmava que teria sido por causa das cheias do Nilo.

Uma comprovação do nível de conhecimentos adquiridos pelos egípcios, no

domínio da Geometria, reside no facto de os gregos, que tão brilhantemente a desenvolveram, afirmarem não terem conseguido exceder os hábeis "Harpedonatas" (traçadores de cordel) egípcios; estes, chegaram mesmo a apresentar fórmulas, estabelecidas empiricamente, que conduziam à determinação de áreas e volumes. Para a área do círculo, usavam o valor $\pi=3.1604$, que se pode considerar muito bom para a época.

O povo era quase completamente iletrado e, estudar com sucesso, era chegar a ser pelo menos escriba de modesta categoria. Isto podia-se alcançar estudando com mestres particulares que davam lições destinadas aos escrivães dos serviços públicos, ou das empresas comerciais. Esta preparação conferiu à Aritmética um carácter igualmente prático, como se pode ver no "Manual de Cálculo", escrito pelo sacerdote egípcio Ahmés, onde se inserem "instruções para conhecer todas as coisas secretas". Este papiro (um dos elementos da colecção Rhind, arquivado no Museu Britânico de Londres) apresenta-nos na sua primeira parte uma "Tábua de decomposição de fracções", o que mostra a utilidade prática de decompor uma fracção numa soma de fracções unitárias. Também são esboçadas algumas regras, tais como:

- o denominador da primeira fracção parcelar tem de ser inferior ao denominador da fracção a decompor;
- se o denominador da fracção a decompor não é um número primo, então o denominador da primeira fracção parcelar compreende um ou mais dos factores primos contidos no denominador da fracção a decompor,

para além de usarem a passagem ao complementar das fracções unitárias e, muito engenhosamente, não repetirem fracções.

Sabe-se que a Aritmética servia para ajudar na contabilidade comercial e no fisco; daí que a divisão $N:n$, fosse feita a partir da colecção dos múltiplos de n , até que o número N fosse encontrado ou excedido; ob-

tinham, deste modo o quociente e o resto da divisão.

Apesar de possuírem uma aritmética extremamente pesada e uma escrita pouco cómoda, apresentam alguns problemas envolvendo equações lineares a uma incógnita (chamada Hau), com a indicação das respectivas soluções. Da sua resolução pouco se sabe, admitindo-se que se faz por via da geometria que, sem ter foros de ciência, atinge proporções consideráveis, constituindo um conjunto imponente com repercussões na criação de uma nova ordem sócio-cultural e política. Podemos conjecturar que este desenvolvimento pode ter tido origem no entusiasmo a que os mais jovens devotaram, pelo puro prazer que sentiam ao fazer Matemática pela Matemática. Aliás, esta alternativa parece estar presente em manifestações de natureza estética que nos foram legadas desde os tempos mais primitivos.

2.1.2. Babilónia

A classe dominante na antiga Babilónia era a sacerdotal, que constituía um grupo muito fechado ao exterior, e detentora exclusiva de todo o saber anteriormente acumulado; têm a seu cargo a educação superior dos comerciantes e guerreiros. São muito versados na Astrologia e Astronomia que desenvolveram em grande escala; a eles se ficou a dever a instituição da semana, a invenção dos signos do Zodíaco,...

O tempo e condições sociais de que dispunham, bem como uma grande capacidade de observação (aliada às boas condições de observação existentes - torres e instrumentos adequados), constituem uma possível justificação para tal desenvolvimento.

O conhecimento da Matemática na Babilónia chegou até nós por via das "*Tábuas Babilónicas*", nome por que são conhe-

cidas as "Placas matemáticas de Senkereh", sacerdote que viveu na região de Babel. Nelas se encontram, para além de elementos de natureza histórica, várias listas de dados numéricos, onde se destacam as séries de quadrados e cubos expressos, conforme as conveniências, ora na base decimal ora na sexagesimal.

Exemplos na base 10:

$$4 = 22 \quad 25 = 52 \quad 27 = 33$$

Exemplos na base 64:

$$1.4 = 82 \quad 1.40 = 102 \quad 1.8.6 = 163$$

De notar a escrita da última linha que nos leva a pensar que os babilónicos tinham a noção do valor de posição, pois a interpretação a dar é, no caso do último cubo:

$$1.8.6 = 1 \times 60 \times 60 + 8 \times 60 + 6$$

O símbolo correspondente à vírgula era o espaço em branco. Assim, note-se a equivalência das expressões

$$10 \ 4 \ 11 = 10 + 4 / 60 + 11 / (60 \times 60 \times 60)$$

Apesar deste enorme passo, é notória a falta do zero, o que não deixa de constituir um atraso considerável. A falta de unidades de uma certa ordem era, de acordo com Cantor, representada pelo símbolo ».

Na Geometria, muito pouco ou nada há a dizer, a não ser que usavam o valor $\pi = 3$, muito inferior ao dos Harpedonatas egípcios.

Em virtude do sincretismo inicial, é natural supor que a arte de medir ou de

contar não tivessem, entre este povo, semelhante desenvolvimento ao que teve na Astronomia. Também é admissível encontrar neste ramo uma origem da Matemática, dadas as ligações entre a Astrologia, a Magia e a Religião, rituais primitivos, manifestações de natureza mitológica,...

Nota-se um misto de sagrado e profano que proporcionou uma diversidade de actividades aos sacerdotes que, entre outros aspectos relevantes, souberam aperfeiçoar a escrita cuneiforme absorvida da cultura indígena da Suméria.

Uma característica, comum às duas civilizações estudadas até agora, é que não se preocuparam com a distinção explícita entre o que era exacto e o que podia ser aproximado; também a ausência da abstracção parece ser um dado confirmado na linguagem dos documentos que se conhecem. Se, o uso de palavras tais como "*comprimento*" e "*largura*" nos pode conduzir a pensar em termos de "*x*" e "*y*", como interpretar "*x + y*"?

2.1.3. Índia

Para além das particularidades já mencionadas para as civilizações fluviais anteriormente referidas, uma outra existe de grande valor para a compreensão do desenvolvimento das sociedades: trata-se do sistema de organização sócio-cultural apoiado no sistema de castas, cuja separação é rígida e onde a educação diferenciada nos conduz a um ideal de imobilidade mística e social. Estas classes, resultantes de diferentes processos de conquistas e de resistências por parte da população autóctone, dividiam-se em brahmanes, guerreiros, vaisyas, sudras e párias, constituindo, na sua generalidade, uma civilização faustosa onde, por paradoxal que pareça, se busca uma harmonia interior, bem patente na literatura sapiencial dos Veda.

Os conhecimentos que chegaram até nós desta civilização, na área da Matemática, são essencialmente os que se encontram nos "*Escritos astronómicos*" dos brahmanes, escritos em sânscrito e contendo, na sua maioria, regras geométricas.

Nomes como Árya-Bhatta, Brahmagupta e Bráskara são citados pelas obras que nos legaram. O primeiro, deixou-nos uma obra escrita em versos mnemónicos intitulada "*Aryabhatiya*", de índole quase exclusivamente astronómica. Das suas quatro partes, três (*As Esferas, As Harmonias Celestes e o Tempo e a sua Medida*) são consagradas à trigonometria esférica e a última (*Elementos de Cálculo*) é dedicada a assuntos de Aritmética, Álgebra e Geometria. O segundo, astrónomo por excelência, escreveu um tratado de Astronomia intitulado "*Brahma-Sphuta-Siddhanta*". O terceiro, conhecido como o Sábio, escreveu uma obra "*Siddhanta Ciromani*" em prosa e verso, com ensinamentos ligados à Esfera e à Astronomia. A designação por que é conhecido talvez se fique a dever, em parte, por ser o principal difusor da matemática hindu. Não existem referências que nos permitam classificar a obra mas, é possível que tenha havido influência egípcia e mesopotâmica, pois também é conhecida a profissão de traçador de cordel entre os hindus. As regras para a medição de altares, templos,... encontram-se descritas na obra "*Sulvasutras*", cuja importância é relativa quando comparada com o tratado astronómico anteriormente referido - "*Aryabhatiya*", que alguns dizem ser o equivalente aos Elementos de Euclides.

Noutra área, e por se tratar de um marco histórico, devemos relatar que foram os matemáticos hindus que inventaram o zero. Esta invenção parece estar ligada à forma de assinalar a falta de elementos numa coluna do ábaco, isto é, representaria, no início o vazio (*sunya*). Uma das implicações importantes deste facto é que conseguiram transpor para o papel o esquema seguido no ábaco para a adição. A outra,

igualmente importante, foi a ideia de exprimir todos os números por meio de 10 símbolos, cada qual portador de um valor de posição e de um valor absoluto, combinando três princípios básicos: base decimal, notação posicional e uma forma cifrada para cada um dos dez algarismos.

2.1.4. China

A experiência de anarquia instalada no velho império Incutiu em Confúcio o ideal de imobilidade institucional, apoiado numa sabedoria conservadora, onde interessa definir claramente funções que garantam a preservação das instituições. Interessa apenas formar uma classe de funcionários-mandarin, pelo que não se vê razão para que existam sacerdotes com formação idêntica à que descrevemos anteriormente.

Uma boa administração impõe uma conduta de cumprimento zeloso onde o valor supremo é o do respeito por si próprio e dos outros, pelos velhos e pelas tradições. Desconfia-se de toda e qualquer inovação.

Na história da ciência da China, sobressai o grande desenvolvimento dado à Astronomia, o qual só por volta do século XV foi ultrapassado na Europa. Na realidade, observam o primeiro eclipse e constata-se que um ano tinha a duração de trezentos e sessenta e cinco dias e mais um quarto. É, ainda nesta civilização que se inventa o sísmógrafo e que se utilizam os ábacos para a realização das operações aritméticas.

O isolamento devido à Grande Muralha e o regime vigente são as causas mais salientes do atraso global verificado nesta civilização, onde se desencorajava o aparecimento de ideias inovadoras. A prova mais evidente desta forma de tradicionalismo está ainda hoje presente na manutenção de um sistema ideográfico para a escrita. Entre as consequências para a Matemática deste estado de espírito podemos dizer que

a lógica binária adoptada determinou que se evitasse o silogismo. Ainda a propósito da concepção chinesa do universo, talvez se compreenda a importância dada aos hexagramas, emblemática,...

Para a ocupação dos tempos livres dedicavam grande parte do tempo à concepção de jogos e outras actividades para o desenvolvimento do pensamento e a que, não raras vezes, estavam associadas propriedades mágicas. De entre os primeiros, o xadrez é um exemplo; quanto às segundas indicamos os quadrados mágicos, bem conhecidos dos calculistas chineses e outros matemáticos na antiguidade. Todos lhes reconheciam virtudes sobrenaturais (eram usados como amuletos e sinais exteriores de poder), tendo os chineses apreciado as relações entre a formação de alguns quadrados mágicos com os movimentos no jogo de xadrez. Outra explicação para a existência de jogos numéricos tem a ver com a qualificação dos números e com o que eles podem indicar; a disposição dos primeiros nove inteiros num quadrado mágico cuja soma das filas é 15 ou 18 parece, segundo Teresa Vergani, "*terem sido influenciados pela tradição asiática austral e... sinotibetana*". Ainda, de acordo com a mesma autora, a presença do número 5 no centro pode ter que ver com força da teoria dos 5 elementos.

2.2. Outras civilizações do Oriente

Contrariamente às civilizações descritas em 2.1., que se expandiram por zonas geográficas com condições propícias ao desenvolvimento de uma economia agrícola, os Fenícios, Hebreus e Persas tiveram que enfrentar condições de algum modo adversas.

2.2.1. Fenícios

Do pouco que se sabe deste povo

é lícito dizer que tiveram uma visão prática que os encorajou a assimilar iniciativas de outros povos, realizando progressos em técnicas de navegação, comercialização, colonização,... Aperfeiçoaram o artesanato e a escrita, chegando mesmo a um sistema puramente alfabético. Os conhecimentos de astronomia foram aplicados às navegações que empreenderam, num constante desafio ao mar.

2.2.2. Hebreus

De depois do cativo da Babilónia e da libertação concedida por Ciro, os Hebreus foram autorizados a regressar à Palestina. Trata-se de um povo nómada de pastores que, em contacto com as civilizações mais avançadas da época, absorveram muito dessas culturas sem nunca se deixarem envolver. A sua principal força residiu no princípio religioso individualista e espiritualista, baseado na concepção de um Deus "desligado de tudo o que é contingente e particular" - Jeová.

Os profetas eram pregadores laicos, possuídos do verbo divino, e foram os primeiros grandes educadores do povo hebreu. Um rigoroso monoteísmo (o primeiro da humanidade) depurado e assente num profundo sentimento religioso, constituiu o ponto de partida para uma educação, não formalmente organizada, mas que, sublimando os afectos familiares e o patriotismo se tornou moralmente mais eficaz que qualquer outra educação oriental.

Como curiosidade refira-se que os escribas procederam a uma compilação de comentários sobre a Lei ou Talmud, desenvolveram a instrução religiosa nas sinagogas e procederam à distribuição domiciliária da instrução profana. As escolas elementares nasceram junto às sinagogas, a sua frequência foi tornada obrigatória em Jerusalém e, passados nove anos, a instrução elementar foi estendida a todo o território. Segundo as normas exaradas no Talmud, cada

mestre devia ter mais de 25 alunos ou mais de 40, se fosse coadjuvado por um auxiliar.

2.2.3. Persas

Sorte bem diversa teve o povo persa que, sendo na base constituído por agricultores fixados num solo pobre, souberam torná-lo produtivo mediante um trabalho árduo, que os conduziu à fundação do maior Império da Antiguidade. A educação persa visava a formação do guerreiro e a do funcionário administrativo, encarregado de zelar pela satrapia (divisão territorial), sendo essencialmente virada para a educação física, religiosa e moral do guerreiro. Aos magos competia a passagem do testemunho do dualismo religioso de Zoroastro.

Naturalmente que o contacto com outras civilizações vizinhas, tornou-os merecedores de destaque por transmitir os ensinamentos, quer de babilónicos quer de egípcios, em várias línguas, através dos "dicionários" compostos pelos geógrafos persas (na sua maioria, astrónomos e algebristas). Não tendo tempo para criar uma ciência e uma arte original no domínio da Matemática, tiveram de adoptar os conhecimentos resultantes das culturas envolventes da região da Mesopotâmia.

3. A MATEMÁTICA NO FUTURO

Sendo a razão de ser da antropologia o reagrupamento de sociedade diferentes numa mesma óptica, baseado numa reflexão sobre o conjunto de procedimentos que levam o etnógrafo à recolha de informação, procuramos projectar no futuro as vantagens de uma análise cuidada sobre alguns aspectos da história com interesse para a Matemática. Ainda em relação à Sociologia, julgamos proceder em conformidade, uma vez que ela usa sociedades diferentes (e às vezes a mesma sociedade) como termo de

comparação para determinado tipo de estudos.

Cientes de que uma certa forma de unanimidade (fictícia) é directamente responsável por uma paralisa no desenvolvimento criativo e, também consciente de que o conhecimento sociológico parece ter evoluído mantendo, todavia, os mesmos pressupostos, apresentamos a nossa proposta de valores para a disciplina de Matemática e da Didáctica específica. Antes porém, convirá salientar que durante muito tempo, era impensável ouvir falar nos areópagos internacionais em questões fundamentais da natureza sócio-político-culturais, dos objectivos e objecto da Matemática. Assim, e re- lendo o que ficou descrito ao longo deste trabalho, é compreensível a evolução a partir de um estágio de desenvolvimento diminuto em certas áreas para um outro mais abstracto, ao mesmo tempo que se nota uma regressão noutras áreas da Matemática, como que à procura de um necessário equilíbrio entre todas as suas componentes. Actualmente, as grandes preocupações dos decisores educativos, em matéria de metas para a disciplina de Matemática, manifestam uma tendência para colmatar as consequências de uma política global de educação para todos, e que atendam a mecanismos resultantes do choque de culturas em espaços geográficos diversos. Curiosamente, as discussões revelam um aspecto comum (já evidenciado ao longo da síntese apresentada), e que é a dualidade entre a identidade e a alteridade, manifestadas e sentidas pelos não/utilizadores da cultura matemática. Exemplifiquemos com algumas situações concretas:

- 1.- **beleza v.s. rejeição:** subtileza nos raciocínios baseados numa construção lógico-formal de carácter dedutivo para prazer de uns, enquanto se torna invisível para outros o carácter eminentemente prático de que se deve revestir; já Newton sintetizava tal situação dizendo: "combato as dores de cabeça resolvendo problemas de matemática, enquanto outros não resolveram os seus trabalhos de matemática alegando que lhes dói a cabeça.";
- 2.- **construção v.s. reprodução:** por um lado, é esperado que o processo AE permita manter a estabilidade social, transmitindo aos actuais intervenientes de hoje e futuros cidadãos de amanhã, atitudes, capacidades, conhecimentos, cultura, valores,...; por outro, é desejável que o processo AE possibilite a preparação dos alunos e agentes (económicos, educativos e sociais) para compreenderem que é imprescindível serem dotados com novas atitudes, capacidades, conhecimentos, cultura, valores, ..., indispensáveis à sua integração num espaço sócio-económico-cultural (em constante mutação), onde cada vez mais tem lugar um pensamento holístico sobre cultura e Matemática.
- 3.- **especificidade v.s. universalidade:** - utilização de linguagem própria que, dificultando a acessibilidade de uns permite a compreensão por outros, independentemente das raízes culturais subjacentes. O atenuar desta dificuldade passa por estudos de História das Matemáticas, Sociologia da Matemática, interligação da Matemática com outras áreas do conhecimento, ... Não se exclui desta perspectiva a própria atitude dos matemáticos a quem se deve exigir uma maior maleabilidade e esforço na abertura ao exterior;
- 4.- **interno v.s. externo:** da análise das discussões centradas nos conteúdos programáticos da Matemática, cargas horárias, às reflexões sobre as implicações da adopção de certos planos curriculares, métodos usados no processo de relacionamento AE, nos programas da in/formação da pessoa humana, inserida na sociedade envolvente, ... e, até mesmo, entre o estabelecimento das fronteiras entre as chamadas Matemáticas Clássicas e Modernas, ou a distinção (artificial e ideologicamente perigosa) entre a Matemática Pura e a Aplicada.
- 5.- **unicidade cultural v.s. diversidade cultural:** apresentação desenquadrada de conteúdos, utilização de métodos e téc-

nicas sofisticadas, com ligações às estruturas do poder central (que reforça as desigualdades sociais), em detrimento de um contributo para a formação integral que valoriza a pessoa humana. Por oposição ao que Platão dizia sobre a utilização da Matemática como instrumento de filtragem social, útil à estrutura do poder, preconizamos uma Matemática que se constitua como um dos factores mais adequados ao desenvolvimento do progresso social.

Em situação temporal de passagem para o futuro, convirá colher os ensinamentos que as situações concretas indicadas de 1. a 5. (e outras que não foram mencionadas) nos proporcionaram, tanto mais que a intenção mundial de possibilitar uma educação matemática para todos, exigirá um enquadramento global para a resolução dos múltiplos problemas criados pela cultura de massas.

Em nosso entender, o elenco de valores a defender numa educação matemática deverá impregnar qualquer das seguintes vertentes: finalidades, planos curriculares e estratégias que facilitem, através do processo AE, a formação de cidadãos de alma sã em corpo sã. No âmbito das finalidades, julgamos que será pertinente:

- antecipar a evolução da sociedade,...
- manter a estabilidade social,...
- reflectir etnomatematicamente, associando a Matemática a formas culturais diferenciadas.

Quanto aos planos curriculares, estes devem incluir aspectos que se completem horizontal e verticalmente para assegurar a interdisciplinaridade e atenuar as naturais barreiras geradoras de qualquer tipo de discriminação. A título de referência diga-se que, ao longo do período estudado (e não só) apenas se falou de matemáticos.

Finalmente, no que respeita às estratégias, há que mudar radicalmente as atitudes dos fornecedores/utilizadores da Matemática, no sentido de utilizar eficazmente

todos os recursos (humanos, institucionais, materiais, de relação,...) disponíveis, orientando-os para a auto-formação integral da pessoa humana.

4. NOTAS FINAIS

Embora no quadro da RE a ênfase continue a ser posta na dialéctica curricular (nas suas vertentes extra e intra), consideramos urgente a passagem à prática de algumas boas ideias existentes, sob pena de perderem actualidade. De entre elas sobressai, em nosso entender, a alimentação do in/consciente individual ou colectivo, através do estudo do imenso e rico património cultural nacional. A movimentação que vier a gerar-se neste sentido proporcionará a realização da pessoa humana e permitir-lhe-á uma situacionalidade espacial e temporal na sua relação de ajuda ao outro.

Mais importante que catalogar as finalidades últimas da educação, em geral, e da educação matemática, em particular, (que nunca foram/são/serão axiologicamente neutras) importa facilitar e promover uma educação cívica que forneça ao indivíduo os princípios básicos para que se torne um cidadão respeitável e responsável (pela afirmação da sua identidade) com total respeito pelos outros (através da compreensão do direito à diferença que os outros exibem).

No caso vertente da disciplina de Matemática, o que acabamos de escrever é particularmente importante, sobretudo no que respeita às relações inter-pessoais e à vontade expressa de levar a (minoritária) cultura matemática ao conhecimento das/os não matemáticas/os. Cada vez mais se mostrará benéfica a cooperação entre os que sentem necessidade de se apropriar da Matemática como instrumento, e os que precisam de dosear a sua componente humanista, alargando o campo de aplicação a outras áreas.

descodificação, não tendo sido possível incluir os resultados do estudo no relatório a

apresentar superiormente. Poderemos nós dar uma ajuda?

**OUÇA DIARIAMENTE
DAS 6 às 2 da MANHÃ**

FM - 104.5 Mhz



**Rua da Misericórdia, 4 - Telef. 26477
7 800 BEJA**