



ARITMÉTICA: UM POUCO DE HISTÓRIA

Edi Jussara Candido Lorensatti - UCS

Resumo: Ao estarmos acostumados a conviver com números e a operá-los diariamente, não nos perguntamos de onde eles vieram, quais influências sofreram ou, mais especificamente, como um sistema de numeração se popularizou e se universalizou. Nesse sentido, este artigo não tem a pretensão de fazer um resumo da história da Aritmética, mas de trazer alguns fatos que a mostram como constituinte da história da humanidade. Hoje, apesar das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), ainda existe nas escolas uma resistência em desafiar os alunos a pensarem sobre a história da Matemática, sua importância em cada época e diferentes civilizações, sobre as crenças e teorias que influenciaram no desenvolvimento do cálculo até a atualidade. A presença da Aritmética na educação formal ou informal, hoje, como um conjunto de conhecimentos que faz parte da necessidade de apropriação de todo cidadão, justifica a busca da compreensão de como essa “disciplina” se constituiu. Esta pesquisa faz parte de uma investigação acadêmica de âmbito maior que – ao procurar elementos na história para entender o papel da Aritmética nos diversos contextos (sociais, econômicos e políticos) da humanidade – acabou auxiliando o desenvolvimento do problema de pesquisa proposto nesta investigação.

Palavras-chave: Aritmética; História da matemática; Ensino de aritmética.

A Aritmética é a base de toda a Matemática, pura ou aplicada. É a mais útil das ciências e provavelmente não existe nenhum outro ramo do conhecimento humano tão espalhado entre as massas.¹

Na busca das raízes da invenção dos números e das operações, vem-se, desde a civilização grega, as referências que serviram de base para a educação do mundo ocidental em grupos que foram chamados de *trivium* e *quadrivium*. O *trivium* abarcava a Gramática, a Dialética e a Retórica, matérias que visavam a uma preparação para a vida prática. O *quadrivium* dividia o conhecimento considerado necessário para o desenvolvimento do espírito em Aritmética, Geometria, Música e Astronomia. Após o Renascimento, houve reformulações nos currículos, mas o papel de cada “módulo” continuou a ser o mesmo: a preparação formal e prática do indivíduo.

Os números fazem parte de uma série de grandes invenções da humanidade, segundo Ifrah (1985, p. 09), provavelmente resultante da necessidade de recenseamento de bens, no registro de tempo ou de inventários de terras. Supõe-se que a função primeira dos números tenha sido a de quantificar, ou seja, de atribuir uma determinada quantidade a conjuntos específicos, respondendo a uma necessidade prática.

1Cf.: Dantzig, T., 1970, p. 44.

A Aritmética é, justamente, o ramo da Matemática que lida com os números e com as operações possíveis entre eles. Não é por nada que é considerada a *sciencia dos números*².

A Teoria dos Números, possivelmente, tenha evoluído de uma “espécie de numerologia” e, então, passado por um “período errático de solução de charadas antes de adquirir o *status* de ciência”, conforme Dantzig (1970, p. 59). Para o autor, todo processo matemático se apoia no conceito de número e nas propriedades atribuídas à sequência dos números naturais³. Dentre as várias de suas categorias, os *números inteiros*⁴ foram “objetos de especulação humana desde os primeiros dias” (*op. cit.* p. 45).

Enfim, tendo em vista a relevância da Aritmética no conjunto dos conhecimentos indispensáveis a todo cidadão, é justificável o interesse de se compreender como essa “disciplina” se instituiu.

A Aritmética na história da humanidade

Arithmética ou Aritmética (da palavra grega αριθμός, número) é o mais elementar e mais antigo ramo da Matemática. O termo *arithmética* também é usado para se referir à Teoria dos Números, ramo da Matemática pura que estuda mais profundamente as propriedades dos números em geral. A Teoria dos Números é também chamada de Arimética Superior⁵.

Para chegar à Teoria dos Números, a humanidade percorreu longos caminhos. A técnica da contagem e as regras de calcular foram fatos estabelecidos no final do período renascentista, em meados do século XVII. Nesse ínterim, muitas batalhas aconteceram: lutas por territórios ou por religião em que os povos traziam sua cultura e tomavam conhecimentos de outras. As várias práticas de quantificar, contar, medir ou de representar essas ações foram se mesclando no decorrer da história, e algumas acabaram se impondo, de maneira que, hoje, tem-se quase uma universalidade dessas práticas.

Segundo Dantzig (1970, p. 44), a Aritmética e a Teoria dos Números são ramos contrastantes da Matemática. Para o autor, a Aritmética é mais acessível devido à generalidade e simplicidade de suas regras, enquanto que a Teoria dos Números é de difícil compreensão por causa dos métodos individuais de abordagem de problemas.

2

Cf.: Novíssimo Dicionário Latino-Português, 2000, p.104.

3 Números naturais são os que servem para contar. São construídos com os algarismos: 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

4 Números inteiros são os que pertencem à reunião do conjunto dos números naturais, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero.

5 Cf.: <http://pt.encydia.com/es/Matem%3%a1ticas>. Acesso em 12/01/2011.

Para entender as razões de se estudar a Aritmética, procura-se na história da humanidade o seu desenvolvimento.

Arithmética era a Teoria do Número até o século XVII. O que atualmente denomina-se Aritmética era, para os gregos, Logística, e, na Idade Média, Algarismo, de acordo com Dantzig (1970, p. 45).

A definição atual de Aritmética, segundo Newman (*apud* TELES, 2004, p. 02), encontra-se na *Enciclopédia de Matemática* como parte da matemática que trata de cálculos, e está dividida em *Aritmética Comum* – cálculo com números definidos –, e *Aritmética Literal* – cálculo com números representados por letras (cálculo algébrico).

Seu estudo sempre esteve presente nas civilizações, segundo Cambi (1999). Os filósofos da antiguidade também se ocuparam de estudar Matemática, até porque eram eles que refletiam sobre todos os setores da indagação humana. Entre os gregos, Pitágoras (570-497 a.C.) foi o primeiro a escrever sobre a disciplina do número; depois, Nicômaco (60-120 d.C.) ampliou esse trabalho que foi traduzido, entre os latinos, primeiro por Apuleio (125-180 d.C.) e, depois, por Boécio (475-524 d.C.).

Muito do que se sabe da cultura clássica, de um modo geral, foi transmitido para a Idade Média por Santo Isidoro⁶ (560-636), nascido em Sevilha, na época visigoda, onde foi bispo de 600 a 636. Sua obra *Etimologias* foi escrita próximo à sua morte. É uma espécie de enciclopédia, em vinte livros, na qual o autor faz uma coletânea dos conhecimentos da época sobre artes e ciências. A primeira impressão desse livro data de 1472 (LAUAND, 2002).

No livro III, *Quadrivium: las matemáticas: aritmética, geometría, música, y astronomía*, San Isidoro de Sevilha designa as matemáticas como *doctrinalis scienti*, ciência do conhecimento, que trata da "quantidade abstrata". Essa ciência é concebida como um "ato da razão", independentemente de referência material (SAN ISIDORO, 1951, p. 75).

Diversos conceitos apresentados na Aritmética de San Isidoro foram recolhidos dos gregos, valendo-se dos estudos e traduções de Boécio, entre outros, que a consideravam como a primeira das disciplinas matemáticas. "A Aritmética é a disciplina da quantidade numerável em si mesma considerada" [...] "a música, a geometria e a astronomia, para existir, necessitam de seu auxílio" (*ib. id.*).

A Aritmética também serviu aos estudos de religião; o grande "tema transversal" na pedagogia medieval. San Isidoro (1951) fala da importância dos números nos livros das

⁶ Por reconhecimento à sua obra, a Igreja Católica elegeu Santo Isidoro de Sevilha como o padroeiro da rede mundial de computadores.

Disponível em: <http://www.nsmadadivinaprovidencia.com.br>. Acesso em 11/11/2010.

Sagradas Escrituras, explicando quão profundo é o mistério que eles encerram em tais textos, como em uma passagem em louvor a Deus: “Tudo fizeste com medida, número e peso” (SAN ISIDORO, 1971, p. 76).

Registros acerca de quantificações por meio de traços em bastões, riscos em pedras ou marcas em argila, conforme Dantzig (1970, p. 31), foram encontrados nas cavernas de homens pré-históricos da Europa, Ásia e África, precedendo a história da escrita. Há evidências de primitivas ideias do homem sobre o número, datadas de trinta mil anos atrás, em sinais feitos em ossos (BOYER, 1974, p. 03), primeiros rudimentos de contabilidade.

Os sinais em ossos, peças de argila, bastões de madeira, pedras ou outros materiais antecederam as palavras específicas e as transcrições gráficas de número. Segundo Ifrah (1985, p. 150), “A invenção dos algarismos aconteceu muito antes da descoberta da escrita”, e, nesse estágio, serviram para facilitar a memorização de quantidades ou enumerações, entretanto, não há indícios de escrita de cálculos.

Por volta de oito ou dez mil anos atrás, conforme Cambi (1999, p. 58), no período Neolítico, o homem não sobreviveu apenas da caça, mas também da agricultura e do pastoreio. Nasce, então, as primeiras civilizações agrícolas com o cultivo dos campos, a criação de animais, o aperfeiçoamento de técnicas para a aragem, a tecelagem e a construção de utensílios domésticos. Surge, assim, outra função para o número além da quantificação: a contabilidade. O homem sedentário precisa regular, de antemão, suas provisões.

Também nessa época, ainda conforme Cambi (1999, p. 59), a arte se torna “mais rica e sofisticada, estilizada e simbólica”, podendo ser considerado o início da geometria nas relações de congruência e simetria evidenciadas nos desenhos de peças arqueológicas descobertas. O desenvolvimento da Geometria pode ter sido estimulado por “necessidades práticas de construções e demarcações de terras, ou por sentimentos estéticos em relação a configurações e ordem” (BOYER 1974, p. 05).

Boyer (1974, p. 04) especula sobre a possibilidade de os números terem surgidos em rituais religiosos que necessitavam de uma contagem, com característica ordinal e não cardinal. Hogben (1970, p. 72) ratifica essa possibilidade ao dizer que a “primeira utilização dos números foi para denotar a ordem exata que um objeto ou acontecimento ocupava dentro de uma série”, salientando a importância da ordinalidade na invenção do número. Esse autor afirma ainda que “a literatura matemática inicia-se com a linguagem pictórica ou hieroglífica que chamamos geometria” e que só com o tempo o homem foi abandonando as figuras e passando a utilizar números, letras e tábuas, estas últimas “verdadeiros catálogos de significações das palavras usadas” (*op. cit.*, p. 77).

Se o número surgiu numa concepção cardinal ou ordinal, ou se a Matemática surgiu com a Geometria ou com a Aritmética ainda não se sabe ao certo. O que se sabe é que tanto a Aritmética quanto a Geometria surgiram antes da escrita, o que torna o resgate da história mais complexo. O uso de numerais escritos, seguindo uma organização, com símbolos próprios, pelos antigos sumérios e egípcios⁷, data aproximadamente de 3.500 a.C.

As primeiras civilizações antigas estabeleceram-se no Oriente Médio, região de vales férteis, desertos, estepes e montanhas. Essa região, atualmente, “vai desde a Turquia até a Arábia, também ao Norte da África, numa coexistência que “no seu pluralismo” se influencia e se contrapõe, encontrando no Mediterrâneo o centro de intercâmbio e o meio de comunicação” (CAMBI, 1999, p. 68). Nessa coexistência, surge o comércio, atividade para a qual o uso da contagem, dos números e das “contas”, ou seja, da Aritmética, foi imprescindível. Dentre essas civilizações, destaca-se a mesopotâmica e a egípcia.

Na Mesopotâmia, onde o barro era abundante, eram feitos registros em formas de cunhas, com estilete, em tabletes moles que depois eram cozidos. Esse tipo de registro chama-se, hoje, de *escrita cuneiforme*. Parte dos documentos descobertos, com cerca de quatro mil anos, refere-se à Matemática e a um sistema de numeração na base sessenta. Mais antigos ainda são os escritos egípcios, descobertos em 1799, que possibilitaram a leitura de números em um sistema que data de cinco mil anos, baseado na escala de dez (BOYER, 1974, p. 08).

A Matemática desenvolvida tanto na Mesopotâmia como no Egito, conforme Pinedo e Pinedo (2008, p. 81), tinha um cunho prático, com o objetivo de facilitar o cálculo do calendário, a administração das colheitas, a organização de obras públicas e a cobrança de impostos, bem como os registros dessas atividades.

Com a civilização grega, a Matemática passa a ter seu desenvolvimento voltado para a conceituação, os teoremas e axiomas. Já os gregos não se contentavam em saber regras e em como resolver problemas; eles buscavam explicações racionais para as questões em geral, especialmente as geométricas.

O surgimento das cidades também influenciou o modo de viver do povo grego. Segundo Vernant (1996), é possível datar e localizar o aparecimento da filosofia grega contrapondo-o ao declínio do pensamento mítico, precisamente no início do século VI a.C., em Mileto, colônia grega. Possivelmente, o surgimento da *pólis*⁸ tenha colaborado para o

7 A abordagem refere-se a número, enquanto uma invenção, uma ferramenta usada na expressão e compreensão das relações do homem com o mundo.

8 Conforme Cambi (1974, p.77), *pólis* refere-se a “uma cidade-estado com forte unidade espiritual [...] que organiza um território, [...] é aberta para o exterior [...] e administrada por regime [...] regulado por meio da ação de assembléias e de cargos eletivos”.

nascimento da filosofia e para que as explicações dos fenômenos da natureza fossem elaboradas, sem recorrer a mitos e a religião.

Uma nova forma de se perguntar pela realidade a sua volta foi introduzida pelos pensadores gregos. Em suas especulações, em seus diálogos e em seus debates, uma das formulações constantes passou a ser a formação do Universo. Surge, daí, uma matemática dedutiva e formalmente organizada, bem diferente da matemática de caráter eminentemente prático, desenvolvida no Egito e na Mesopotâmia.

A Matemática moderna teve origem no racionalismo jônico⁹, e teve como principal estimulador Tales (625 a.C. a 547 a.C.), considerado o “pai da matemática moderna”. Tales era um mercador grego que visitou a Babilônia¹⁰ e o Egito, onde deve ter adquirido parte dos seus conhecimentos matemáticos, aos quais deu um tratamento racional, conforme Pinedo e Pinedo (2008, p. 81). Esse racionalismo objetivou o estudo de quatro pontos fundamentais: (a) compreender o lugar do homem no Universo conforme um esquema racional; (b) encontrar a ordem no caos; (c) ordenar as ideias em sequências lógicas; e (d) obter princípios fundamentais nessas sequências.

No centro da cultura grega, conforme Cambi (1999, p. 72), coloca-se a racionalidade, ou seja, o uso rigoroso da mente que se desenvolve nas direções lógica (que demonstra) e crítica (que discute abertamente cada solução), que organiza cada âmbito da experiência humana submetendo-os a uma reconstrução à luz da teoria, ou a um saber orgânico estruturado, segundo princípios, e posto como valor em si mesmo.

Na segunda metade do século VI a.C., começam a surgir as primeiras divisões nas ciências. Surgem dois grupos distintos de filósofos, os sofistas e os pitagóricos, que passam a analisar as ciências de modos diferentes. Os sofistas abordavam os problemas de natureza matemática como uma investigação filosófica do mundo natural e moral, desenvolvendo uma matemática mais voltada à compreensão do que à utilidade. Os pitagóricos, por sua vez, enfatizavam o estudo dos itens imutáveis da natureza e da sociedade.

A escola fundada por Pitágoras diferenciava-se das demais pelo papel atribuído aos números, que hoje chamamos de *naturais*. A escola pitagórica, segundo Pinedo e Pinedo (2008, p. 38), “era profundamente mística; atribuía aos números e às suas relações um significado mítico e religioso”. Ainda, conforme esses autores (2008, p. 81), “o número

9 Pinedo e Pinedo (2008, p. 30) afirmam que “a filosofia nasceu não na Grécia propriamente dita, mas nas colônias gregas do Oriente e do Ocidente, a saber, na Jônia e na Magna Grécia”.

10 Ainda, para Pinedo e Pinedo (2008, p. 75), Babilônia foi uma cidade da Mesopotâmia que passou a designar a própria Mesopotâmia devido à unificação religiosa e à formação do Primeiro Império Babilônico.

exercia o papel da matéria e da forma do Universo”. Para os pitagóricos: (a) um ponto era chamado de um; (b) uma reta, de dois; (c) uma superfície, de três; e (d) um sólido, de quatro. Assim, “os pontos geravam retas, que geravam superfícies, que geravam sólidos, que formavam o universo” (*id. ib.*), teoria que não se sustentou com a descoberta da incomensurabilidade¹¹.

Nesse contexto, a Matemática transformou-se em uma *geometria*, e as questões aritméticas ganharam uma abordagem geométrica. Euclides (306-283 a.C.), conhecido pela sua arte de ensinar, reúne em seus *Item*, uma coleção de treze livros, as descobertas geométricas de seus precursores. Três destes livros são dedicados à Aritmética.

A conquista da Grécia pelos macedônios, no século IV a.C., favoreceu a difusão da cultura grega, que, associada a cultura oriental, resultou na cultura helenista. Essa cultura teve como centro a Alexandria. A Matemática desenvolvida nesse centro foi fortemente influenciada pelas ideias de Euclides, Platão e Aristóteles, com demonstrações geométricas abstratas de um lado e, de outro, pela matemática egípcio-babilônica, com uma aritmética computacional e uma álgebra elementar.

No século II a.C., a Grécia é conquistada pelo Império Romano, todavia “a vida e a cultura romanas transformaram-se radicalmente, em consequência justamente dessa conquista” (CAMBI, 1999, p. 107). A partir da presença grega, a religião romana se reelabora, a vida política se redefine, a cultura anexa novas formas, a filosofia e a retórica se tornam mais ricas e maduras. Nesse momento, há uma crise no sistema social, pois a queda de Atenas significou o fim do império da democracia escravagista. Essa instabilidade influenciou a crise nas ciências, que culminou com o fechamento da escola de Atenas, marcando, dessa forma, o fim da matemática grega clássica.

Como salienta Boyer (1974, p. 129), “a Roma antiga pouco contribuiu para a ciência e a filosofia, e menos ainda para a matemática”. A classe romana dos donos de escravos não tinha interesse por descobertas técnico-científicas e Roma buscava uma reorganização urbana, que exigia o desenvolvimento de uma matemática prática.

No período de expansão e domínio do Império Romano, a Matemática e a Filosofia continuaram a se desenvolver. Alexandria preservou-se como o grande centro cultural da matemática antiga, desenvolvendo demonstrações geométricas abstratas, assim como, a aritmética computacional e a álgebra elementar.

11 Para Ladyman (2002, p. 117), “a incomensurabilidade é um termo da matemática que significa ‘falta de medida comum’”.

Por volta do ano 300 d.C., Diofanto (200-284), considerado o maior algebrista grego, apresenta uma coleção de cento e cinquenta problemas em sua obra *A Arithmetica*. Não se sabe se eram originais. Sua obra não se assemelha à Álgebra geométrica de Euclides e nem forma uma base para a Álgebra elementar moderna. Seu trabalho constitui um exemplo da sobrevivência da antiga álgebra da Babilônia, em meio ao brilho da matemática grega. Também nesse período, têm-se notícias do “último geômetra grego importante, Pappus de Alexandria” (290-350), conforme Boyer (1974, p. 130).

Com o declínio do Império Romano, conforme Pinedo e Pinedo (2008, p. 87), “a escola de Alexandria foi desaparecendo, e a matemática grega, que teve seu início no século VII a.C., e viajou da Jônia à ponta da Itália, de Atenas à Alexandria, perdeu o seu vigor e o seu ritmo de produção”. O desenvolvimento matemático, a partir do século VI, foi mais intenso no Oriente, uma vez que, na Europa ocidental, “os homens discutiam menos a geometria e mais o caminho para a salvação” (BOYER 1974, p. 08).

Os cálculos matemáticos tiveram um avanço na sua popularização com a criação dos algarismos indo-arábicos, que combinou métodos mais simples para cálculos do que os já existentes na Europa (sistema grego ou romano de numeração, por exemplo). Essa criação baseada no conceito de lugar, valor e notação posicional permitiu que um sistema de numeração representasse de forma consistente números inteiros de qualquer ordem.

O primeiro documento que faz referência aos algarismos hindus encontra-se em 662 d.C. nos escritos de Severus Sebokht (575-667). O que se destaca nesse sistema de numeração é a base decimal, sua notação posicional, um símbolo para cada um dos dez numerais e um símbolo para o *zero*. Foi somente entre 600 e 870 d.C. que os indianos criaram um símbolo para representar o espaço vazio. Essa abordagem foi substituindo todos os outros sistemas, no mundo moderno.

Aryabhata (476-550), primeiro grande astrônomo da Idade Clássica na Índia, no início do século 6 d.C., incorporou uma versão existente do sistema em seu trabalho. Brahmagupta (589-668), outro matemático indiano e considerado o pai da Aritmética, eleva o *zero* à categoria dos *samkhya* (ou seja, dos números), em seu livro *Brahmasphutasiddhanta*. Séculos depois, Bhaskara (1114-1185), considerado o mais importante matemático do século XII, preencheu as lacunas do trabalho de Brahmagupta. Sua obra representa uma culminação de contribuições às obras hindus anteriores.

A Aritmética moderna, utilizada atualmente, espalhou-se pela Índia e Arábia e, então, pela Europa. Inicialmente, era conhecida como *Al Hind* (livro sobre adição e subtração de

acordo com os hindus¹²) em língua árabe, e *De Numero Hindorum* (sobre a arte hindu de calcular) em Latim, substituindo os numerais romanos e os métodos de operações baseados em ábaco.

O matemático e astrônomo árabe Mohammed ibu-musa al- Khowârizmî (780-850) foi um dos maiores divulgadores da numeração hindu. Em seu livro, *De Numero Hindorum*, al-Khowârizmî, fez uma exposição completa sobre os algarismos hindus. Esse livro foi traduzido para o Latim, e sua divulgação na Europa ocorreu somente no século XII.

Em 976 d.C. foi feita uma compilação de vários documentos históricos no Claustro Albelda na Espanha, que deu origem ao *Codex Vigilanus*. O Códice contém, entre outras peças de informação preciosa, a primeira menção e representação da numeração árabe no Ocidente, embora de forma primitiva, omitindo o *zero*.

Fibonacci (1170-1250), também conhecido por Leonardo de Pisa, divulgou a utilização do Códice em toda a Europa após a publicação do seu livro *Liber Abaci*, em 1202, intitulado a representação numérica hindu, os seus fundamentos e seus algoritmos, para as operações aritméticas de *Indorum Modus* (Método dos índios). Inicia, assim, uma nova era da matemática no Ocidente. Destarte o *Liber abacci* influencia a introdução dos algarismos indo-arábico e os métodos de cálculo em problemas do cotidiano, desencadeando um movimento de democratização do cálculo na Europa.

Curiosamente, as críticas das autoridades eclesiásticas da época de Fibonacci fizeram com que as pessoas tivessem medo de usar os algarismos. Essas autoridades diziam que: “por ser tão fácil e engenhoso, o cálculo à maneira árabe deveria seguramente ter alguma coisa de mágico, ou mesmo demoníaco, e, portanto, só poderia provir do próprio Diabo!” (DUARTE, 1987, p. 58). Por certo, a popularização do cálculo não era de interesse da Igreja Católica, considerando que ela detinha, quase que com exclusividade, o poder do ensino de cálculo.

Essas proibições de uso do sistema de numeração indo-arábico coincidem com o período da Reforma Protestante¹³, liderada por Lutero. Nessa época, o sistema educacional foi, em boa parte, moldado (a) pelo acesso a leituras, transformando as Escrituras em livros abertos à população, proporcionando o ensino do Grego e do Latim, e (b) pelo ensino da “nova” aritmética que a Europa estava aprendendo com os árabes.

12 Primeiro livro de aritmética árabe a ser traduzido para o Latim. (NOBRE, 2006, p. 364).

13 A Reforma Protestante foi um movimento do século 16 europeu destinado, inicialmente, a reformar as crenças e práticas da Igreja Católica Romana. Em 1517, Martin Luther, um monge agostiniano alemão, desafiou algumas porções da doutrina católica romana e a um certo número de práticas específicas. Cf: Enciclopédia *online*: An Encyclopedia of Christianity. Acesso em: 01/02/2012.

A população, especificamente, os mercadores foram se apropriando da numeração indo-arábica como uma espécie de “código secreto”, e o cálculo realizado na areia ou com pena foi cada vez mais usado entre o povo.

O advento da imprensa facilitou a inovação educacional proposta e, como afirma Hogben (1970, p. 27), nos três anos subsequentes à montagem da primeira imprensa, é surpreendente a proporção de livros produzidos sobre “aritméticas comerciais”.

A Aritmética, então, foi sendo difundida para usos comerciais antes de invadir a vida social da humanidade, e Lutero foi o grande responsável dessa popularização ao defender “os quatro evangelhos comerciais da adição, subtração, multiplicação e divisão”, propagando a “estranha doutrina de que todos os meninos deviam aprender a calcular” (HOGBEN 1970, p. 28).

A expansão do comércio europeu tornou-se mais forte que o poder da Igreja Católica, e o uso dos novos métodos de cálculo também se expandiu. Mesmo assim, a utilização do ábaco ainda continuou por muitos séculos entre os comerciantes, financistas, banqueiros e funcionários europeus, sendo necessária a Revolução Francesa para proibir absolutamente seu uso nas escolas e nas administrações.

Hoje, a Aritmética faz parte do dia a dia de qualquer cidadão. Planejar com racionalidade aritmética parece imprescindível para a sobrevivência. A Aritmética dos números e dos cálculos considerados primários está presente em qualquer currículo escolar e é, muitas vezes, banalizada. Assim, faz-se necessário entender como ela se constitui em matéria escolar obrigatória.

O ensino de Aritmética

A história da numeração é descontínua e hesitante, mas converge para o *sistema de numeração decimal* que hoje é usado em quase todo o mundo, segundo Ifrah (1985, p. 09).

O sistema de numeração, com suas operações, faz parte do ramo da Matemática chamado Aritmética, que se constitui em uma das disciplinas nucleares nos currículos dos anos iniciais da Educação Básica. Contar e calcular, bem como, medir e organizar o espaço e as formas (Geometria) são competências para cujo desenvolvimento o ensino de Matemática se faz fundamental, conforme PCN (1997, p. 38).

Os saberes aritméticos são valorizados no decorrer da história de forma utilitária entre algumas civilizações da antiguidade, como a mesopotâmica e a egípcia, para atingir a verdade através dos números, tal qual faziam os pitagóricos ou, para preparar para o exercício da

dialética, entre os gregos. Esses saberes são revalorizados com as transformações socioeconômicas que ocorrem nas sociedades a partir da Revolução Industrial¹⁴, nas quais é conveniente que os setores populares tenham noções elementares de Aritmética (cálculos, pesos e medidas).

A criação de novos modos e hábitos de trabalho e de consumo, regidos por interesses de produção, faz com que o ensino de Aritmética seja fundamental para a sobrevivência em uma nova sociedade regida pela economia, afirmam Bañuelos e Velázquez, (1999, p. 109). Daí, então, a necessidade de produção e adaptação desses conhecimentos para o contexto escolar.

O século XVI é marcado pelo comércio e pelo início de uma mudança nas técnicas educativas e escolares. Mesmo o mais simples dos comerciantes precisava dominar os cálculos. O ensino, nesse contexto, voltava-se para as necessidades cotidianas. Dessa forma, o ensino para crianças tem a preocupação com o “cifrar”, isto é, com o ler e o escrever números, e com a metrologia mais corrente, o sistema métrico do tempo. A Aritmética mais simples é abordada após dois ou três anos de estudos, quando o aluno passa, segundo a terminologia italiana, ao ábaco, como explica Jeaninn (1986, p. 88).

Na Europa, nessa época, muitos manuscritos de Aritmética são impressos. Jeaninn (1986, p. 89) menciona o *Ábaco*, de Pietro Borgi, publicado ainda no século XV, em Veneza, em 1484, e reimpresso dezesseis vezes. A *Summa de Arithmetica Geometrica Proportioni et Proportionalita*, de Luca Pacioli, foi impressa em Veneza, em 1494. Clavius (1537-1612) escreveu extensos tratados de Aritmética, Geometria, Álgebra e Astronomia que serviram aos colégios jesuítas por muitos anos. Juntas, Aritmética e Astronomia compunham as ciências matemáticas, cujo objetivo principal era o de difundir, o máximo possível, aulas sobre o globo terrestre, as chamadas “aulas da esfera”.

A “Aula da esfera”, para instrumentalizar os navegadores do Oriente ou da África, foi instituída em 1590, em Portugal, em pleno domínio espanhol (1580-1640). A construção de peças náuticas, a cartografia e a formação de pilotos introduziram o ensino de Matemática, mais especificamente, de Geometria e Aritmética nas escolas jesuítas de Lisboa, segundo Valente (2007, p. 25-30). Durante muitos anos, a Matemática foi considerada de “ensino prático, técnico e menor” do que as Letras, julgadas relevantes na formação do homem (*op. cit.*, p. 35).

14 A Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra integra o conjunto das "Revoluções Burguesas" do século XVIII, que marcam a passagem do capitalismo comercial para o industrial.

No Brasil, não foi diferente. É possível que o ensino da Matemática tenha sido atrelado ao da Física durante muito tempo. Sabe-se que a Aritmética começou como “deveria começar, isto é, pela Lição de Algarismos ou primeiras operações”, em 1605, em colégios jesuítas na Bahia, conforme Leite (*apud* VALENTE, 2007, p. 29). Têm-se notícias do ensino de Matemática no Brasil pelo documento *Auto de inventário e avaliação dos livros achados nos colégios jesuítas do Rio de Janeiro e sequestrados em 1775*. Nos quatro mil livros confiscados, a partir das ordens de Marquês do Pombal¹⁵, havia livros de Clavius, entre outros autores que se preocupavam com a Matemática.

Conclui-se que, no Brasil, a falta de professores e a não consideração dessa disciplina como ciência contribuíram para um ensino de qualidade inferior ao da Europa. As ciências estudadas eram a Lógica, a Física, a Metafísica e a Ética; na Física e nas “artes mecânicas” eram vistos rudimentos da Aritmética.

A Matemática, visando às lidas do comércio com a Aritmética, ou com vistas às tarefas dos carpinteiros, agrimensores e arquitetos com a Geometria, não deixou de ser utilitarista para as chamadas “artes mecânicas”. As construções militares e de artilharia exigiam um outro profissional da arte de calcular, o engenheiro, “que é um militar e um matemático”, como se refere Vèrin (*apud* VALENTE, 2007, p. 41).

Os canhões e o desenvolvimento de novas armas de guerra exigiam fortificações cada vez mais sofisticadas; os engenheiros precisavam provar que suas propostas de defesa eram eficazes. A Matemática se desenvolve, então, para dar conta da demanda, partindo do abstrato, do desenho e das escalas para possibilitar a concretude do projeto, conquistando outro *status*, e seu estudo passa a ser básico nos cursos superiores.

Em 1772, é criada a faculdade de Matemática, em Coimbra, que adota, em 1773, o livro *Aritmética* do matemático francês Bézout (1730-1783). Essa obra preocupa-se em ser um manual prático de calcular, livrando-se dos assuntos militares, tendo como conteúdo: os números e as quatro operações; frações; números complexos; raiz quadrada e cúbica; razões, proporções e regra de três; progressões aritméticas, geométricas e logaritmos.

Por haverem sido proibidas no Brasil, entre os anos de 1500 a 1808, a criação de escolas superiores, a circulação e impressão de livros, os panfletos e jornais, bem como as tipografias, foi somente por volta de 1830 que surgiram as primeiras obras didáticas nacionais nas quais os autores se preocuparam em organizar os conteúdos.

15 Sebastião José de Carvalho e Melo (1699-1782), ministro do reino de Portugal, foi um dos principais responsáveis pela expulsão dos Jesuítas de Portugal e de suas colônias. Disponível em <http://www.revistadehistoria.com.br/v2/home/?go=detalheid=1351>. Acesso em: 18/07/2010.

Os livros de Aritmética eram manuais, e os professores deviam seguir as lições e os procedimentos propostos. Não foi diferente com os livros de Geometria e de Álgebra. O livro de Lacroix (1765-1843), datado de 1813, chega ao Brasil com “noções preliminares sobre a passagem da Aritmética para a Álgebra”, entre outros conteúdos, segundo Valente (2007,p. 41). Em 1889, Peano (1858-1932) publicou a primeira versão de seus famosos axiomas de números naturais "Princípio de Aritmética", os quais definem os números naturais em termos da teoria de conjuntos, surgindo assim a Lógica matemática.

Hoje, no Ensino Fundamental, nas escolas brasileiras, principalmente nas etapas iniciais, trabalha-se a Aritmética para atender às necessidades de contagem e das operações aditivas (adição, subtração) e multiplicativas (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). Nas etapas finais, há consenso de que os currículos de Matemática “devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra)”, juntamente com “o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas”. É aconselhado também que haja “interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria e de outros campos do conhecimento” (PCN, 1998, p. 49).

Considerações finais

Não há como negar a necessidade da democratização da Aritmética nos dias atuais. Necessidade esta que perpassou a história em diversos contextos. Como já escreveu Santo Isidoro (560-636), citando São Bento (480-547), há mais de mil e quinhentos anos atrás, “em alguma medida, nossa vida dá-se sob a ciência dos números: por ela sabemos as horas, acompanhamos o curso dos meses, sabemos quando retorna cada época do ano” [...] “pelo número aprendemos a evitar enganos”. E afirma ainda: “suprimido o número de todas as coisas, tudo perece. Se se tira o cômputo dos tempos, tudo ficará envolto na cega ignorância e o homem não se pode diferenciar dos animais, que ignoram os procedimentos de cálculo”. (SÃO BENTO *apud* SAN ISIDORO, 1951)

A Aritmética faz parte da cultura dos povos desde os tempos antigos, tendo sido desenvolvida para atender às necessidades de comunicação e quantificação. Na história das civilizações, os povos a criaram e a recriaram sob roupagens diferentes, utilizando essencialmente os mesmos processos matemáticos modificados ao longo do tempo.

Em nossos dias, as experiências de quantificação de objetos e fenômenos fazem parte da vida prática das pessoas, e o estudo da Aritmética é uma necessidade para prover a

organização adequada da sociedade e oferecer oportunidades para o indivíduo desenvolver processos matemáticos inerentes à sua estrutura lógica mental.

Portanto, cabe à escola, também, oportunizar o desenvolvimento das competências aritméticas, ou seja, contar, calcular e resolver problemas que exijam esses conhecimentos.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BAÑUELOS, A. T.; VELÁZQUEZ. P. A. La historia de las disciplinas escolares, una contribución esencial al conocimiento de la escuela. El caso de la Aritmética. **Revista complutense de educación**, Espanha: Oviedo, vol10, n.1, p. 305-33, 1999.

BOYER, C. B. **História da matemática.** Traduzido por Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

CAMBI, F. **História da pedagogia.** Traduzido por Álvaro Lorencini. São Paulo: Fundação Editora da UNESP (FEU), 1999.

DANTZIG, T. **Número: a linguagem da ciência.** Traduzido por Sergio Goes de Paula Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

DUARTE, N. **A Relação entre o Lógico e o Histórico no ensino da Matemática Elementar.** São Carlos: UFSCAR, 1987. Dissertação de Mestrado.

HOGBEN, L. **Maravilhas da matemática.** 2.ed. Traduzido por Paulo Moreira da Silva, Roberto Bins e Henrique Carlos Pfeifer. Porto Alegre: Globo, 1970.

IFRAH, G. **Os números: história de uma grande invenção.** 3.ed. Traduzido por Stella M. Freitas Senra. São Paulo: Globo, 1985.

JEANNIN, P. **Os mercadores do século XVI.** Traduzido por Mário B. Nogueira. Portugal: Vertente, 1986.

LAUAND, J. **Estudo Introdutório - a Aritmética de Isidoro de Sevilha e a Educação Medieval.** Disponível em <http://www.hottopos.com/geral/isidorus.htm>. Acessado em 15/01/2010.

NOBRE, S. Equações algébricas: uma abordagem histórica sobre o processo de resolução da equação de segundo grau. In: SILVA, C.C (org.). **Estudo de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Livraria da Física, 2006.

PINEDO, C. Q.; PINEDO, K. S. **Introdução à epistemologia da ciência**. Palmas, TO: Universidade Federal do Tocantins, 2008.

SANTO ISIDORO DE SEVILLA. **Etimologías**. Madrid, La Editorial Católica, S.A.: Madrid, 1951.

STRUIK, D. J. **História Concisa das Matemáticas**. Traduzido por João Cosme S. Guerreiro. Lisboa: Gradiva, 1992.

SMITH, D. E.; KARPINSKI, L. C. **The Hindu-Arabic Numerals**. Nova York: Dover Publications, 2004.

TELES, R. A. M. **A aritmética e álgebra na matemática escolar**. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/02/MC58937242400.pdf>. Acesso em: 06/01/2011.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. 2.ed. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2007.

VERNANT, J. P. **As origens do pensamento grego**. 9.ed. Traduzido por Isis Borges B. da Fonseca. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.