

MATEMÁTICA NA ARTE FILATÉLICA: UM OLHAR HISTÓRICO DA MATEMÁTICA POR MEIO DE IMAGENS EM SELOS POSTAIS

MATHEMATICS IN THE PHILATELIC ART: AN HISTORICAL MATHEMATICS LOOK THROUGH IMAGES IN POSTAL STAMPS

Júlio César Penereiro

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, CEATEC, jcp@puc-campinas.edu.br

Denise Helena Lombardo Ferreira

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, CEATEC, lombardo@puc-campinas.edu.br

Resumo

A filatelia pode ser um poderoso meio de divulgação científica para sensibilizar a sociedade sobre a importância das pesquisas científicas. Este trabalho propõe que é possível divulgar e ensinar a matemática por meio das imagens presentes nos selos postais comemorativos. Por meio de um levantamento realizado nos selos postais emitidos por vários países de 1843 a 2010, procurou-se analisar e divulgar os conteúdos históricos de alguns cientistas que contribuíram com a evolução do pensamento matemático. A iniciativa e os resultados obtidos nesse trabalho revelam várias possibilidades de estudar os conteúdos dos selos postais, sobretudo aqueles relacionados a temas clássicos das ciências.

Palavras-chave: Ensino de ciências e matemática; História da ciência; Biografia de matemáticos; Filatelia.

Abstract

The philately may be a powerful way of communicating science, to persuade society about the relevance of the scientific research. This work proposes that it is possible to communicate and to teach the mathematics through commemorative postage stamps images. By a survey carried through in the postal stamps emitted by some countries of 1843 the 2010, it was looked to analyze and to divulge the contents historical of some scientists who had contributed with the evolution of the mathematical thought. The initiative and results of this work reveal some possibilities to study the contents of the postage stamps, especially related to classic sciences themes.

Keywords: Science and math teaching; History of science; Biography of mathematicians; Philately.

1. Introdução

A palavra filatelia significa o hábito de colecionar e estudar os selos postais. Esse termo etimológico provém das palavras gregas *phylos* (amigo, ou que ama) e *telia* (taxa). Essa conduta iniciou-se em 1840, junto com a invenção do selo postal. Naquela ocasião, Sir Rowland Hill, o administrador geral dos correios na Inglaterra, percebeu que os serviços postais poderiam ser facilitados por meio de um pagamento antecipado das correspondências. Assim, Hill criou um pequeno retângulo de papel com um valor determinado previamente e estampado, para que fosse colado na carta, como indicação de que ela já estaria franqueada. Com isso, surgiu o primeiro selo do mundo, denominado de “Penny Black” (com valor facial de “one penny”), que apresentava um retrato de perfil da rainha Vitória sobre um fundo preto (PENEREIRO, 1997; WELKER, 2010). A partir do século XIX, os costumes de colecionar e estudar os selos foram difundidos em quase todo o mundo. Hoje, calcula-se que aproximadamente 50 milhões de pessoas em diversos países praticam esse hábito (CARAZO, 2001).

Os primeiros selos postais brasileiros foram lançados em 1843. Desta forma, o Brasil foi o segundo país do mundo a emitir selos, com a famosa série denominada de “Olhos de Boi”. Considerando-se que os selos foram inicialmente concebidos como elementos de franquia, não deve causar surpresa o fato de que as primeiras emissões se preocupassem com poucos detalhes, além de retratar o valor da taxa a ser paga. Assim, muitos selos pioneiros sequer traziam a identificação do país ou mesmo da moeda a que se referiam. Com o decorrer do tempo e com uma maior quantidade de selos em circulação, gradativamente, estes passaram a exibir desenhos e motivos que caracterizavam o país de origem. Até o final do século XIX as efigies de soberanos, os brasões e as armas dos estados eram os principais motivos retratados.

Na virada do século XIX para o XX, com o surgimento de novas técnicas de gravação, deu-se mais valor ao aspecto estético dos selos postais. Ao longo desses mais de 167 anos de produção filatélica brasileira, o país chegou à marca de 4.255 estampas diferentes produzidas (MEYER, 2010). Todas elas dotadas de qualidade e criatividade, sendo reconhecidas e valorizadas por colecionadores de muitos países, fato que fez com que os selos brasileiros recebessem prêmios em diversos concursos, exposições e certames internacionais (ECT, 2010). Detalhes sobre a evolução filatélica no Brasil e no mundo podem ser encontrados nos trabalhos de Penereiro (1997) e Welker (2010).

Assim como ocorre com os selos brasileiros, a filatelia mundial também se notabiliza pelo uso de diversos recursos técnicos para representar os valores de uma sociedade. Atualmente, entende-se que os selos são muito mais do que meros comprovantes de tarifas de serviços postais. Reconhece-se que, no pequeno espaço que possuem, podem constituir uma importante fonte de informações sobre aspectos socioculturais, históricos, científicos, econômicos, além das riquezas naturais dos países emissores. Devido a esses fatores, bem como ao intenso uso e circulação mundial, os selos postais passaram a ser vistos como um eficiente meio de comunicação de massa, auxiliando na difusão do conhecimento em diversas áreas do saber (CASTRO, DINIZ, BARROS, 2007). Segundo Fonseca (2008), a filatelia apresenta-se como uma ciência auxiliar de outros ramos do conhecimento. Nesse aspecto, a filatelia pode ser encaixada, segundo definição

provisória de Langhi e Nardi (2009), como uma *educação informal*, pois não possui intencionalidade e tampouco é institucionalizada, uma vez que é decorrente de momentos não organizados e espontâneos do dia-a-dia.

Em particular, a História da Matemática constitui uma parte importante do conhecimento, visto que permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura. Ela permite observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento e enxergar os homens que criaram essas ideias, além de estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram. Esta história é um valioso instrumento para o ensino e o aprendizado da própria Matemática. É possível entender porque cada conceito foi introduzido nesta Ciência e o momento desse acontecimento. A História da Matemática permite também estabelecer conexões com a História Geral, a Filosofia, a Física, a Geografia e várias outras manifestações da cultura de um país. Conhecendo a História da Matemática se percebe como as teorias, que hoje se dizem “acabadas” e “elegantemente concebidas”, resultaram sempre de desafios que os matemáticos enfrentaram. Elas foram desenvolvidas com grandes esforços e, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela apresentada após todo o processo de descoberta.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Matemática (PCN) afirmam que:

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

Em muitas situações, o recurso da História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 34)

É neste contexto que a História da Matemática pode colaborar no aprofundamento de conceitos e procedimentos matemáticos, pois ela pode conduzir o aluno à descoberta, e, conseqüentemente, ao conhecimento matemático, proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Para Brito (2007), é importante que os professores tenham oportunidades de elaborarem atividades com a História e de utilizá-las em suas aulas, pois, nesse processo, que pressupõe a articulação entre pesquisa e ensino, teoria e prática, os docentes se percebem como produtores de novos conhecimentos. Além disso, o estudo da História pode permitir ao aluno entender a sua realidade, pela comparação com as outras realidades, observando as mudanças e as continuidades que o processo histórico desencadeou no decorrer do tempo.

Nesta mesma tônica, Peters (2005) afirma que o uso da história da matemática pode favorecer um ambiente no qual professor e alunos possam vivenciar a produção do conhecimento a partir de informações históricas. Adicionalmente, Valdés (2006) destaca que o emprego da história da matemática é capaz de justificar as origens e os motivos que levaram à construção dos conteúdos matemáticos.

Por outro lado, em que pese à importância dos meios de comunicações eletrônicos (rádio, televisão, telefonia, etc.) e digitais (internet), os selos postais ainda representam uma ferramenta da mídia que vem ganhando força nas últimas décadas. Apesar disso, até o presente momento, essa ferramenta de comunicação tem sido pouco explorada nas análises científicas. Aprender Matemática por meio do estudo, da investigação, da análise, da interpretação, da discussão de situações vivenciadas por nossos ilustres cientistas retratados nas diversas estampas aqui mencionadas se torna coerente com uma aprendizagem mais significativa e, ao mesmo tempo, aproveita os recursos que a mídia oferece. Dessa forma, os alunos podem vivenciar o porquê deste ou daquele conteúdo matemático e apreciar sua importância no contexto estudado.

Alguns trabalhos empregando os selos postais têm sido publicados e retratam temas relacionados à medicina (CHUDLEY, 1998a; CHUDLEY; CHODIRKER, 2003; CHODIRKER; CHUDLEY, 2004), cartografia (CASTRO; DINIZ; BARROS, 2007), astronomia (PENREIRO, 1997), entomologia (GÓMEZ Y GÓMEZ; JUNGHANS, 2002; RAMÍREZ *et al.*, 2006), flora brasileira (WELKER, 2010) e algumas personalidades importantes do mundo científico, como Gregor Johann Mendel (CHUDLEY, 1998b), Carl Linnaeus (CHUDLEY, 2001a), Charles Robert Darwin (CHUDLEY, 2001b), Albert Einstein (WEBB, 2005), Dimitri Ivánovich Mendeléiev (MARTÍNEZ, PEREGIN, 2007), entre outros. Porém, até o momento, nenhum trabalho foi dedicado e publicado sobre a divulgação da Matemática pela filatelia mundial, tampouco, especificamente, na temática história da matemática e as personalidades que contribuíram para a evolução dessa ciência.

É nesta linha que o presente trabalho se ajusta, isto é, por meio de um amplo levantamento dos selos emitidos em vários países do mundo, visa realizar uma análise sobre a história da matemática, e verificar como a filatelia tratou um de seus objetivos fundamentais, o de divulgar e incentivar a Ciência concebida pelo Homem. O trabalho também propõe elaborar conceitos e modelos que sirvam à representação temática dos documentos filatélicos, dado que, no seu pequeno espaço físico, um selo pode apresentar relevantes informações filatélicas com conteúdos da história da matemática. Esses conteúdos podem servir àqueles professores que desejam utilizar em sala de aula o selo postal como ferramenta didática, no sentido de estimularem seus alunos a apreciarem, entenderem e analisarem imagens que, no caso, retratam personagens que contribuíram com a história da ciência e, ao mesmo tempo, exploram conceitos matemáticos. Espera-se do professor, interessado na aplicação desse material em sala de aula, que procure estimular as pessoas à prática do colecionismo, como estímulo ao civismo e à educação informal da Ciência.

2. Material e métodos

Foi realizado um levantamento dos selos postais emitidos por vários países durante os anos de 1929 a 2010, pertencentes à coleção particular de um dos autores. Essa coleção envolve várias temáticas filatélicas, desde a Astronomia, a Física, a Matemática, a Música, a Biodiversidade, as Engenharias, a Flora e a Fauna. Também se fez uso de análises de vários selos postais emitidos pelo mundo por intermédio da Internet, em diferentes endereços eletrônicos existentes na *web*, empregando o propalado endereço

denominado “Google”. Adicionado a esses procedimentos, para o caso dos selos brasileiros, fez-se uso do “Catálogo de Selos do Brasil 2010” (MEYER, 2010), publicação que divulgou todos os selos nacionais lançados de 1843 até início de 2010.

Por meio de todas essas consultas, foram contabilizadas 557 diferentes estampas postais, divididas nas categorias: selos regulares, comemorativos, promocionais e blocos. Por não ser significativo diante da análise a que o trabalho se propôs realizar, o levantamento efetuado não considerou os envelopes especiais e os carimbos de primeiro dia de circulação para efeitos de homenagens.

Para organizar e designar o cientista homenageado de forma coerente foi decidido adotar o nome que aparece na obra de Howard Eves, “Introdução à História da Matemática” (EVES, 2005).

Como dito anteriormente, grande parte do material filatélico aqui exposto é de propriedade de um dos autores desse trabalho, valendo ressaltar que foram demandadas mais de quatro décadas de colecionismo, o qual constitui parte de um acervo de inestimável valor pessoal, monetário e científico.

3. Resultados: uma parte da história da matemática contada por meio dos selos postais

Diversos países têm-se utilizado dos selos postais para homenagear figuras representativas em diferentes eixos temáticos da filatelia. As coleções temáticas surgiram como uma evolução natural da filatelia e se consolidaram de forma marcante a partir da metade do século passado. Em princípio, as coleções envolveram o agrupamento de selos isolados de diversos países, retratando um tema ou aspecto específico. Essa modalidade de filatelia acabou revelando uma nova faceta ao selo postal: o seu valor cultural e didático, além de um importante veículo de comunicação dos valores de uma dada sociedade (CASTRO; DINIZ; BARROS, 2007). A despeito das diferenças entre os vários tipos de coleções, um único ideal une os filatelistas de todo o mundo: a vontade de conhecer mais sobre um local, objeto, pessoa, país, cultura, etc. É exatamente essa busca pelo conhecimento que estimula um filatelista a continuar sua coleção, mesmo levando em consideração a diminuição das correspondências, via o correio tradicional, basicamente devido aos usos e operações efetuadas por meio da mídia eletrônica e digital.

Por intermédio de um amplo levantamento realizado na literatura constatou-se que, até o momento, nenhum trabalho envolvendo a temática “história da matemática” foi publicado empregando os materiais disponíveis da filatelia mundial. Decerto, este trabalho torna-se pioneiro, não apenas para o público interessado pela filatelia, mas também para aqueles professores que atuam em diferentes áreas da Matemática, pois, é também por meio dos selos que se torna possível oferecer aos seus estudantes um estudo mais aprofundado, íntimo, sedutor, instigante, esclarecedor e científico a respeito de um espaço visual de ordens sociais, políticas e culturais de um determinado país.

Apresenta-se o material filatélico em ordem essencialmente cronológica dos matemáticos que foram identificados na coleção particular e no levantamento das várias

fontes citadas anteriormente. Porém, os selos ilustrando as personalidades da matemática, ou suas realizações, não estão mostrados em ordem cronológica. Infelizmente, ou devido à falta de algum material filatélico na coleção, ou porque não existe um selo homenageando uma determinada personalidade, ocorreram lacunas indesejáveis na apresentação nesse trabalho.

Dividiu-se o trabalho em quatro partes: a primeira parte, Matemática da Antiguidade (9.000 a.C.) até o final da Idade Média (século XV), mostra alguns selos de produções matemáticas e alguns nomes do mundo egípcio, grego, árabe, hindu e chinês. Na segunda parte, retrata-se a Matemática da Renascença (século XVI) até o final do Século XIX. A terceira parte dá-se evidência à Matemática Contemporânea, isto é, desde o final do século XIX até a atualidade. Na última parte foram selecionadas algumas estampas postais que retratam congressos nacionais e internacionais relacionados à Matemática, justificando, desta forma, a importância dessa Ciência para a sociedade.

Parte I: Matemática da Antiguidade até o final da Idade Média.

É difícil afirmar quando, como e onde a matemática começou, entretanto, com a invenção da agricultura surgiu a necessidade de planejar e dividir o trabalho, assim como de que forma compartilhar a terra e seus frutos, como compreender melhor os ciclos das estações do ano e a contar o tempo por meio de calendários. Isso levou o Homem a observar os astros e a aprimorar a sua percepção sobre aquilo a que chamamos número. Embora o homem, há milhares de anos antes da invenção da agricultura, já possuísse a noção de quantidade, foi com a revolução agrícola, ocorrida por volta de século IX a.C. que o comércio se intensificou, as cidades foram levantadas, os governos e os impostos foram instituídos e, assim, templos, monumentos e edifícios passaram a ser construídos.

A Nicarágua, em 1971, retratou essa ideia de contagem por meio de um selo reproduzido na Figura 1A, que pode ser interpretado como um egípcio que, ao ver dois pássaros voando, realiza a contagem em seus dedos e registra esse valor em sua memória, representada no segundo plano da imagem por um cérebro humano.

Além dos avanços ocorridos na Mesopotâmia e no Egito, na China antiga também ocorreram vários desenvolvimentos para facilitar a vida humana, muitos desses se serviram da observação e da indução. Pitágoras (~586 - ~500 a.C.) foi fortemente influenciado pelas ideias de Tales (~640 - ~564 a.C.), considerado como o “Pai da Matemática Dedutiva”. Sabe-se que Pitágoras tinha pouco mais de 20 anos quando morreu Tales e acredita-se que os pitagóricos foram os primeiros a produzirem demonstrações razoavelmente rigorosas. Talvez tenham sido eles os primeiros a enxergarem a Matemática como algo abstrato, ao mesmo tempo em que viam a presença da Matemática no mundo físico, levando-os a considerar que o mundo era feito de números. Além dessas contribuições, os pitagóricos espalharam pelo mundo grego uma verdadeira epidemia de interesse pelo estudo da matemática. No selo nicaraguense da Figura 1B vê-se a representação da entrada da Escola de Alexandria e ao lado a célebre equação do Teorema de Pitágoras. A Grécia homenageou Pitágoras por meio do selo da Figura 1C que sugere a demonstração do Teorema de Pitágoras, podendo ser enunciado, para este caso, como: em qualquer triângulo retângulo, a área do quadrado cujo lado é a

hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados cujos lados são os catetos. (EVES, 2005, p. 183).

Aristóteles (384-322 a.C.), sistematizador da lógica dedutiva, aparece homenageado no selo postal emitido por Gibraltar (Figura 1D). O exímio calculista, matemático, físico, astrônomo e engenheiro, Arquimedes (287-212 a.C.), que realizou pela primeira vez com exatidão a medida de um círculo, quando chegou à conclusão que o número pi (π) está entre $223/71$ e $22/7$ (isto é, entre 3,140845 e 3,142857, respectivamente), foi lembrado na estampa emitida pela Guiné Bissau (Figura 1E). Ele também foi homenageado com um selo italiano que celebrou o Ano Mundial da Matemática, ocorrido em 2000 (Figura 1F). Na imagem deste último selo está retratada uma de suas mais importantes deduções matemáticas, a relação entre os volumes de uma esfera e um cilindro circunscrito. Neste caso, Arquimedes mostrou que o volume esférico é $2/3$ do volume cilíndrico.

Talvez o mais importante dos matemáticos da antiguidade, Euclides (360-295 a.C.), que legou sua imortal obra, “Os Elementos”, contendo os famosos postulados de Euclides, foi lembrado pela Ilhas Maldivas na estampa da Figura 1G. Após as contribuições de Aristarco de Samos (310-230 a.C.), com o sistema geocêntrico, e Eratóstenes, com a medida das dimensões da Terra, o matemático e astrônomo grego, Hiparco (190-126 a.C.), foi lembrado pela Grécia no selo ilustrado na Figura 1H. Neste selo, Hiparco aparece ao lado de duas imagens: uma “esfera armilar” (instrumento antigo de Astronomia, aplicado em orientações e na navegação) e uma reta indicando N (norte) e S (sul).

Ingressando na Era Comum, por volta do ano 150, Cláudio Ptolomeu (90-168), que trabalhou com trigonometria, tábua de cordas, teoria planetária, geodésia, produzindo a obra “Almagesto”, a qual acabou influenciando várias gerações de cientistas até o final da Idade Média foi homenageado pelos selos das Figuras 1I e 1J.

Tsu Ch'ung Chih foi um matemático e astrônomo chinês que viveu entre 430 a 501 (Figura 1K). Sua forma para obter uma aproximação para o número π foi por intermédio da razão entre $355/113$, o que lhe forneceu um valor correto com seis casas decimais de precisão, isto é, o valor igual a 3,141592. Foi por meio desse valor que, aplicando-o à Astronomia, chegou a calcular o momento exato da ocorrência dos solstícios¹, apenas medindo a sombra projetada pelos raios solares ao meio-dia dos dias antes ou após um determinado solstício (EVES, 2005, p. 732).

Mohammed ibn Musa al-Khowarizmi (780-850), selo reproduzido na Figura 1L, foi um matemático persa que viveu no século IX e que escreveu um influente tratado de álgebra denominado: “Al-jabr muqabalah wa'l” (daí a origem da palavra *álgebra*). Além desse trabalho, escreveu um livro sobre os numerais indo-arábicos, tratando da contagem posicional e incluindo o uso do número zero. Foi a partir dessa obra que se originou a palavra *algoritmo*.

Abū Rayhan Muhammad ibn Ahmad al Biruni (973-1048), ou simplesmente, Al-Biruni, foi um extraordinário matemático, astrônomo, físico, médico, geógrafo, geólogo e historiador. Provavelmente a figura mais proeminente dentro da falange dos

¹ Solstício = do latim: *sol* + *sistere*, que não se mexe; é o momento em que o Sol, durante seu movimento aparente na esfera celeste, atinge a maior declinação em latitude, medida a partir da linha do equador.

universalmente formados estudiosos muçulmanos que caracterizam a ciência islâmica (Figura 1M). As suas grandes contribuições nos mais variados campos valeram-lhe o título de "al-Ustadh", ou seja "Mestre ou Professor por Excelência". No campo da Matemática ele realizou vários estudos sobre ângulos e trigonometria.



Figura 1 – Alguns selos postais do levantamento realizado nesse trabalho que mostram motivos matemáticos e lembram os feitos de personalidades que contribuíram para a evolução da Matemática desde a Antiguidade até a Idade Média (século XIV).

Ghiyath al-Din Abu'l-Fath Umar ibn Ibrahim Al-Nishapuri al-Khayyami (1043-1131), ou simplesmente, Omar Khayyam, matemático, poeta e astrônomo iraniano, contribuiu com o desenvolvimento da álgebra por meio do método para resolver equações cúbicas pela intersecção de uma parábola com um círculo. Esse método viria a ser retomado em séculos posteriores por Descartes. Khayyam foi homenageado pelo selo da Micronésia

(Figura 1N) em alusão à obra poética conhecida por *Rubaiyat*², que ficou famosa no ocidente a partir da tradução de Edward Fitzgerald, em 1839.

No limiar do século XII despontou na Itália a figura de Leonardo Fibonacci (1170-1250), também conhecido por Leonardo de Pisa, talvez o matemático mais talentoso da Idade Média. Trabalhou com aritmética, álgebra e geometria, mas o trabalho marcante de sua carreira foi o que deu origem à importante *sequência de Fibonacci* (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., x , y , $x+y$, ...). O selo emitido pela China, reproduzido na Figura 1O, ilustra esse problema por meio de desenhos de coelhos que se reproduzem. Esse problema pode ser descrito da seguinte forma: Quantos pares de coelhos serão produzidos num ano, começando com um só par, se cada mês cada par gera um novo par que se torna produtivo a partir do segundo mês? A resposta está na *sequência de Fibonacci*, e é fácil verificar que cada novo termo é o resultado da soma dos dois termos anteriores. Vale lembrar que a *sequência de Fibonacci* ocorre na natureza em outras diferentes situações, como no arranjo das sementes e pétalas de flores, além do redemoinho de pinhas, dentre outras.

Para encerrar esse período de desenvolvimento da Matemática, cabe mencionar o astrônomo persa do século XV, Mīrzā Muhammad Tāriq ibn Shāhrukh, conhecido por Ulugh Beg (1394-1449), que foi lembrado por dois selos, um da extinta União Soviética (Figura 1P) e outro da Turquia (Figura 1Q). Ulugh Beg elaborou notáveis tábuas trigonométricas contendo senos e tangentes com incrementos de um minuto de arco ($1'$), corretas até a oitava casa decimal.

Parte II: Matemática da Renascença até o final do Século XIX.

Os séculos XV e XVI testemunharam o início do Renascimento Europeu na arte e no saber. Esse período renascentista, do ponto de vista da Matemática, pode ser definido a partir dos trabalhos em torno da aritmética, da álgebra e da trigonometria, devido, principalmente, às necessidades das atividades mercantis, sob a influência do comércio, da navegação, da agrimensura e da astronomia. Nomes como Nicholas Cusa (1401-1464), que trabalhou com as tentativas de quadrar o círculo (construir um quadrado com a mesma área de um dado círculo) e trisseccionar o ângulo; o alemão, Johann Müller, conhecido por Regiomontanus (1436-1476), com seus trabalhos em geometria plana e esférica aplicados à Astronomia; Girolamo Cardano (1501-1576), com seus trabalhos em álgebra; Nicoló Tartaglia (1499-1557), com estudos nas equações cúbicas; François Viète (1540-1603), com suas contribuições em álgebra, geometria, trigonometria, notação, solução numérica de equações, teoria das equações e produto infinito convergente para $2/\pi$; Christopher Clavius (1537-1612), com as publicações de obras em aritmética e álgebra, e os trabalhos em trigonometria e astronomia; dentre outros que não devem ser esquecidos. Infelizmente, nenhum selo postal sobre esses matemáticos foi encontrado no levantamento realizado.

² Rubaiyat = em português, "quadradas" ou "quartetos", pois um *rubai'i* é uma estrofe de duas linhas, com duas partes cada, daí o termo Rubaiyat que é derivado da palavra árabe para "quatro".

Este trabalho inicia o período renascentista com o astrônomo polonês que impulsionou a Matemática e sacramentou o sistema heliocêntrico para explicar os movimentos planetários, Nicolau Copérnico (1473-1543). No ano de 1973, Copérnico foi homenageado pelos 500 anos de seu nascimento, por meio de selos postais emitidos por muitos países. A Figura 2A ilustra uma dessas homenagens por intermédio do selo brasileiro. Seguindo a evolução cronológica, não se deve esquecer as contribuições com os logaritmos, das regras das partes circulares e das barras de calcular, realizadas por John Napier (1550-1617), além das importantes questões abordadas por Thomas Harriot (1560-1621) empregando o simbolismo e a álgebra. Porém, infelizmente, eles também não foram lembrados por nenhum selo postal no levantamento realizado.

Dois importantes astrônomos contribuíram novamente para a Matemática no início do século XVII: o italiano Galileu Galilei (1564-1642) e o alemão Johann Kepler (1571-1630). Vários países lançaram selos homenageando esses dois expoentes da história da ciência, principalmente devido ao legado deixado por ambos para o bem da humanidade. Desse extenso material filatélico destaca-se aqui o selo italiano da Figura 2B que retrata Galileu e a sua maior invenção, o telescópio astronômico. No selo da República do Benin (Figura 2C) aparece o busto de Kepler com a sua maior descoberta, as leis dos movimentos planetários.

O gênio matemático de alto quilate, Blaise Pascal (1623-1662), em muito contribuiu para o entendimento das cônicas, cicloide, probabilidade, e explicou sabiamente o conhecido “Triângulo de Pascal” e o célebre “Teorema de Pascal”, além de outros estudos na Física e a construção da máquina de calcular. Pascal foi lembrado pelo seu país de origem, a França, por meio do selo que aparece na Figura 2D.

Enquanto Pascal abria um novo campo, a geometria projetiva, Descartes e Fermat concebiam as ideias da geometria analítica moderna. René Descartes (1596-1650), além do interesse na geometria analítica, trabalhou com as ovas, as regras de sinais, Filosofia e Física. A Figura 2E reproduz um selo da Albânia em sua homenagem. Pierre de Fermat (1601-1665) fundou a moderna teoria dos números, além de ter trabalhado com máximos e mínimos, probabilidade e o conhecido “último teorema de Fermat”. Fermat foi homenageado por ocasião dos 400 anos de seu nascimento com um selo francês que está reproduzido na Figura 2F.

O geômetra e físico italiano, Evangelista Torricelli (1608-1647), foi lembrado pelo seu país de origem no selo da Figura 2G. O grande gênio holandês, Christiaan Huygens (1629-1695), marcou presença na teoria da probabilidade, nos estudos das oscilações de pêndulos e nas construções de relógios, além de realizar aplicações na óptica geométrica e astronômica, campos em que descobriu os anéis do planeta Saturno e sua maior lua, Titã. A Figura 2H mostra Huygens e um de seus inventos, o relógio mecânico.

Certamente, o maior cientista dessa época, o grande gênio universal do século XVII, o físico e matemático Sir Isaac Newton (1642-1727), que deixou um imenso legado como os estudos da dinâmica, hidrostática, hidrodinâmica, gravitação, curvas cúbicas, séries, soluções numéricas de equações, além do cálculo diferencial e integral, dentre outros problemas e desafios, foi lembrado por muitos países em selos postais. A Figura 2I destaca uma estampa emitida pela República da Guiné, que ilustra Newton e seu amigo

Edmond Halley (1656-1742) numa discussão em torno daquele que viria a ser o mais famoso dos cometas. Rival de Newton na invenção do cálculo, tendo sido o primeiro a usar o símbolo de integral como um “S” alongado (derivado da primeira letra da palavra latina *summa*), além de trabalhar com os determinantes, o teorema multinomial (uma generalização do teorema binomial) e a lógica simbólica, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), foi homenageado com o selo da Figura 2J.

As principais contribuições à matemática no século XVIII foram dadas por membros da família Bernoulli, com Jakob (1654-1705) e Johann Bernoulli (1667-1748). Em seguida vieram: Leonhard Euler (1707-1783), Colin Maclaurin (1698-1746), Jean-le-Rond d’Alembert (1717-1783), Johann Heinrich Lambert (1728-1777), Joseph Louis Lagrange (1736-1813), Pierre-Simon Laplace (1749-1827), Adrien-Marie Legendre (1752-1833), Gaspard Monge (1746-1818) e Lazare Carnot (1753-1823), dentre outros. Deve-se observar que o veio principal da Matemática desses homens teve como origem e como meta as aplicações do cálculo à mecânica e à astronomia, pois somente no século XIX é que as pesquisas em matemática se distanciaram dessas balizas. A Figura 2K destaca o selo suíço de 1994 em alusão a Jakob Bernoulli. Euler, que contribuiu notavelmente para os campos da geometria diferencial, cálculo de diferenças finitas e cálculo de variações, além de enriquecer sobretudo a teoria dos números, é retratado em perfil na estampa da Figura 2L. Neste selo é mostrada a figura de um poliedro fechado e a relação: $e-k+f=2$, ligando os números “e” de vértices, “k” de arestas e “f” de faces de um poliedro qualquer.

Enquanto Euler escrevia seus trabalhos com profusão de detalhes e liberdade de intuição, Lagrange (Figura 2M) era conciso e preocupado com o rigor. Lagrange contribuiu com o cálculo de variações, equações diferenciais, soluções numéricas de equações, teoria dos números, tentativa de dar maior rigor ao cálculo, além de abordar várias aplicações na mecânica analítica. Laplace (Figura 2N), que contribuiu com a mecânica celeste, probabilidade e as equações diferenciais, tinha contrastes marcantes em relação a Lagrange, pois para Laplace a Matemática não passava de uma caixa de ferramentas a serem usadas na explicação da natureza.

Homem de talento matemático impressionante, considerado como o “Príncipe dos Matemáticos”, Carl Friedrich Gauss (1777-1855), envolveu-se com a construção de polígonos, teoria dos números, geometria diferencial, geometria não-euclidiana, teorema fundamental da álgebra, além de contribuições no magnetismo, na astronomia e na geodésia. Seu rosto, juntamente com uma alusão à construção de um polígono equilátero de 17 lados dentro de um círculo, apenas com régua e compasso, é o tema do selo estampado na Figura 2O que foi emitido pela extinta Alemanha Oriental.

O movimento visando imprimir rigor aos fundamentos da análise teve início no século XIX com Lagrange e Gauss, mas a participação do matemático francês Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) ampliou e aprofundou consideravelmente esse trabalho. O bicentenário de nascimento de Cauchy foi lembrado por meio de um selo francês (Figura 2P) no qual aparece seu rosto juntamente com gráficos e fórmulas que lembram suas contribuições nas abordagens do cálculo contidas nos atuais textos universitários, nas funções de variável complexa, séries infinitas, nas equações diferenciais de Cauchy-Riemann.

Niels Henrik Abel (1802-1829) e Evariste Galois (1811-1832), embora contemporâneos, não se conheceram, mas fizeram importantes descobertas no campo da álgebra. O norueguês Abel, que aparece na Figura 2Q, em muito contribuiu com artigos em áreas diversas como a da convergência de séries infinitas, as integrais *abelianas* e as funções elípticas. Um selo francês, em alusão à importância dos trabalhos de Galois, precursor da teoria dos grupos, está reproduzido na Figura 2R.

Nikolai Ivanovitch Lobachevsky (1793-1856) foi um matemático russo (Figura 2S), que trabalhou exaustivamente e publicou a primeira versão da geometria não-euclidiana, isto é, aquela que não faz uso do quinto postulado de Euclides, mas trata como um caso especial dela. William Rowan Hamilton (1805-1865), o maior dos matemáticos irlandeses, é lembrado com o selo do seu país de origem reproduzido na Figura 2T. Hamilton se destacou pelos seus trabalhos de álgebra não-comutativa em quatro dimensões, os denominados quatérnios. Além desses, escreveu trabalhos sobre óptica, dinâmica e soluções numéricas de equações diferenciais.



Figura 2 – Alguns selos postais que mostram personalidades da Matemática e alguns de seus feitos durante o período entre os séculos XV e XVIII.

Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866), nos trabalhos em análise, geometria não-euclidiana e geometria riemanniana; Georg Ferdinand Ludwig Philip Cantor (1845-1918), com a teoria dos conjuntos, os números irracionais, os números transcendentos e os números transfinitos e Karl Theodor Wilhelm Weierstrass (1815-1897), na aritmetização da análise e na definição postulacional de determinante, dentre outros, foram matemáticos que deixaram suas marcas no mundo da Ciência. Infelizmente, neste levantamento, não foram encontrados selos postais que os homenageassem. Porém, dois matemáticos cujas vidas se situam parte no século XIX, parte no século XX são mostrados nos últimos selos da Figura 2. O francês Jules Henri Poincaré (1860-1934), que aparece na Figura 2U, desenvolveu trabalhos para as teorias das probabilidades e das topologias, e a russa Sonja Kovalevsky (1850-1891), que se interessou pelas equações diferenciais parciais e a redução de integrais *abelianas* de terceira espécie. Neste levantamento, o selo da Figura 2V, dedicado a Kovalevsky, é o único encontrado para uma mulher que desenvolveu trabalhos em Matemática. Certamente, outras mulheres matemáticas se destacaram ao longo dos períodos aqui abordados, dentre elas a algebrista alemã Amalie Emmy Noether (1882-1935) e, a primeira inglesa a receber um doutorado em matemática, Charlotte Angas Scott (1858-1931), que realizou trabalhos com a geometria das curvas.

Parte III: A Matemática Contemporânea.

O exame dos fundamentos e da estrutura lógica da Matemática constitui grande parte do trabalho desenvolvido nessa Ciência no final do século XIX e durante todo o século XX. Isso levou à criação da *axiomática*, isto é, o estudo dos sistemas de postulados e suas propriedades. Somente depois que os fundamentos da geometria passaram por um estudo minucioso e intensivo, é que surgiram conjuntos de postulados logicamente satisfatórios para embasar a geometria euclidiana, plana e espacial. Entre os matemáticos que mais contribuíram nesse sentido destaca-se David Hilbert (1862-1943), mostrado no selo da República Democrática do Congo (Figura 3A). Hilbert, considerado um dos maiores matemáticos de todos os tempos, desenvolveu trabalhos em *axiomática*, em cálculo de variações, em equações integrais, em conjunto de postulados para a geometria euclidiana, dentre outros campos.

Mas o período acima citado também presenciou as colaborações de grandes matemáticos como Edmund Landau (1877-1938), um famoso especialista em teoria dos números; Hermann Minkowski (1864-1909), criador da teoria geométrica dos números; Carl Runge (1856-1927), conhecido pelo método de Runge-Kutta da teoria das equações diferenciais; Richard Dedekind (1831-1916), dos conhecidos *cortes de Dedekind*; Kurt Gödel (1906-1978), do famoso teorema de Gödel e muitos outros.

No campo da filosofia matemática, em particular no logicismo, que surgiu naturalmente dos esforços no sentido de assentar os fundamentos da matemática num plano tão profundo quanto possível, aparecem como precursores Alfred North Whitehead (1861-1947) e Bertrand Arthur William Russell (1872-1970). Russel é mostrado na Figura 3B por meio do magnífico selo emitido pela Ilhas Granada (ou Grenada).

Os primeiros computadores não haviam ainda sido construídos quando, na primeira metade do século XX, o inglês Alan Turing (1912-1954), começou a pensar sobre as possibilidades e limitações teóricas daquelas máquinas. O selo caribenho, das Ilhas São Vicente e Granadinas, mostrado na Figura 3C é uma homenagem a esse pioneiro cientista, que produziu trabalhos teóricos de importância fundamental sobre inteligência artificial. Estudando na Universidade de Princeton, Turing fez amizade com o matemático austro-húngaro, John von Neumann (1903-1957). Neumann, que aparece no selo americano da Figura 3D, produziu matemática de altíssimo nível nos campos da lógica, da axiomática e da teoria dos jogos.



Figura 3 – Selos postais que lembram matemáticos da Época Moderna (início do século XX até os tempos atuais).

O cientista mais famoso do século passado, o físico-matemático alemão, Albert Einstein (1879-1955), conhecido como o "Pai da Teoria da Relatividade", foi homenageado em várias séries filatélicas de muitos países. A Figura 3E reproduz dois selos comemorativos da República da Bosnia-Herzegovina. No selo da esquerda, Einstein aparece ao lado escrevendo algumas equações, dentre as quais, a famosa equação da equivalência massa-energia, $E=mc^2$. Algumas equações matemáticas também deduzidas por ele aparecem no selo da direita da Figura 3E.

O mais famoso cientista da atualidade, Stephen William Hawking (1942-), matemático e físico teórico britânico, vem realizando pesquisas sobre a natureza do contínuo espaço-tempo e das singularidades criadas por um buraco negro. Hawking, lembrado pelo último selo desta série e emitido pela República de Palau (Figura 3F), aparece ao lado de uma representação ilustrativa de como seria o espaço em volta de um corpo muito massivo.

Muitos outros grandes matemáticos ou físicos-matemáticos do século XX e início deste século, alguns ligados ao desvendamento dos segredos da estrutura da matéria, outros ligados à produção de armas nucleares, outros dedicados à Matemática pura, assim como à Cosmologia e Física Nuclear, à Mecânica Quântica, à Teoria da

Relatividade e à Astrofísica, mereceriam ser lembrados neste trabalho, no entanto as limitações de espaço e a ausência de selos postais que os homenageassem não permitiu fazê-lo.

Parte IV: Congressos de Matemática.

A partir da percepção pitagórica sobre a presença dos números no mundo, passando por Platão, que considerava Deus um grande geômetra, por Arquimedes, que foi o primeiro a empregar a Matemática de forma eficaz na Física, e por Galileu, que dizia que o livro do universo está escrito com letras da Matemática, chegou-se ao século XX, que pareceu ter sido reservado à Matemática para que demonstrasse cabalmente seu poder no tratamento das questões do mundo material. Muitas dessas manifestações matemáticas passaram a ocorrer em eventos agrupando cientistas de diferentes nacionalidades para discutirem diversas questões. O primeiro congresso internacional de Matemática ocorreu em 1893 na cidade americana de Chicago. De lá para cá, muitos outros congressos foram promovidos em diferentes países.

Diante do levantamento realizado, este trabalho destaca alguns selos postais apresentados na figura 4 que retratam alguns congressos nacionais e internacionais no âmbito da Matemática. Nota-se que nessas estampas postais, frequentemente foram usados números e figuras atraentes para chamar a atenção de eventuais colecionadores.



Figura 4 – Alguns selos postais emitidos por diferentes países, inclusive o Brasil, em alusão às ocorrências de Congressos Nacionais e Internacionais em Matemática.

Nessa série filatélica são reportadas as Figuras 4A e 4B que ilustram dois congressos ocorridos no Brasil, promovidos pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e

Aplicada (IMPA). A série também ilustra selos de outros congressos internacionais em várias áreas relacionadas à Matemática. Na ordem destacam-se: Figura 4C, na Rússia, 1966; Figura 4D, no Paquistão, 1975 e a Figura 4E, na Finlândia, 1978. Na sequência, a Figura 4F ilustra o selo que mostra o impossível cubo de Escher, em alusão ao congresso ocorrido na Áustria, em 1981. A Figura 4G reproduz o selo correspondente ao Congresso Internacional de Geometria, ocorrido na Suíça em 1981. O selo japonês reproduzido na Figura 4H é em homenagem ao Congresso Internacional de Matemática de 1990, ocorrido naquele país. O selo em comemoração à 25ª Conferência Anual Iraniana de Matemática, ocorrida em 1994, retrata uma esfera e está reproduzido na Figura 4I. Em 1995, a Polinésia Francesa homenageou o 15º Congresso Anual Australiano de Matemática por meio do selo da Figura 4J. A Figura 4K mostra o selo do 2º Congresso Europeu de Matemática ocorrido, em 1996, na Hungria. Na sequência, a Figura 4L reproduz o selo alemão em alusão ao Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em 1998 na cidade de Berlim. Esse selo mostra a constante π calculada com maior precisão e em espiral para fora. Por fim, o mesmo tipo de congresso, ocorrido na Espanha em 2006, é lembrado com o selo da Figura 4M.

4. Discussões e conclusões finais

Este trabalho consistiu num esforço para contribuir com um campo pouco explorado da literatura científica: a história da matemática por meio dos selos postais. A partir de 58 estampas emitidas por vários países ao longo de oito décadas, buscou-se resgatar uma importante área da Matemática, as contribuições que alguns cientistas fizeram no sentido de evoluir os conceitos dessa ciência.

A Matemática por meio da filatelia é caracterizada pela emissão de selos postais que representam elementos da história da evolução da Matemática, das personalidades e países que contribuíram para com essa evolução, além dos países que reconheceram os matemáticos e os homenagearam.

Os períodos aqui abordados foram representados por selos que, normalmente, além de mostrarem as figuras humanas que contribuíram com a evolução do pensamento matemático, utilizam equações, gráficos e figuras geométricas como triângulos, quadrados, cilindros, cubos e esferas.

O levantamento filatélico realizado revelou que no Brasil quase não se deu importância para emissões envolvendo algum conteúdo ou nomes importantes da história das ciências, diferentemente do que ocorre em outros países. Apenas três selos brasileiros, relacionados com a temática Matemática, foram encontrados. O selo emitido pela ECT no dia 15/08/1973 (Figura 2A), em comemoração ao 5º. Centenário do Nascimento de Nicolau Copérnico, o selo da Figura 4A lançado em 21/07/1967, em alusão ao 6º. Colóquio Brasileiro de Matemática promovido pelo IMPA, ocorrido entre 2 e 22 de julho de 1967 em Poços de Caldas, MG (IMPA, 2011), e o selo postal relacionado à promoção das ciências, emitido em 11/07/1974, em que aparece uma homenagem ao IMPA (Figura 4B). Observa-se que esses dois últimos selos contêm o logotipo do IMPA, representado pela denominada “banda de Möbius” (ou, como também é conhecida, “fita de Möbius”). Apenas como curiosidade, seguindo a borda da fita com um dedo, constata-

se que se atinge o ponto de partida tendo percorrido “ambas as bordas”, portanto, verifica-se que só existe uma única borda nessa superfície (MÖBIUS, 2011).

Vale ressaltar que, dentre as diferentes mídias disponíveis, os selos postais ainda representam um poderoso veículo de comunicação. Veículo este ainda pouco utilizado pelos professores em sala de aula para fazer uma abordagem de conteúdos históricos, retratando aos seus alunos a evolução da matemática ao longo dos tempos. Neste contexto, os selos postais auxiliam esse método quando se foca os aspectos em que essa evolução ocorreu, não apenas no contexto histórico, mas no aspecto social, econômico e geográfico em que se deu (FONSECA, 2008).

De fato, resultados de pesquisas existentes na área, com professores em formação continuada, indicam a importante função da *educação informal* a partir de outros dispositivos didáticos, como um foco de difusão e ensino no campo das ciências, desenvolvendo atividades altamente motivadoras com professores e alunos do ensino fundamental, médio e superior (LANGHI; NARDI, 2009). Neste contexto, os selos postais podem servir como mais uma opção para o ensino e para a aprendizagem, pois esse material é um recurso atraente que pode ser utilizado empregando dispositivos auxiliares como retroprojetores, datashow, fotografias, internet, etc. Certamente, a abordagem educativa ainda é um desafio para muitos educadores, indicando que há um longo caminho a ser percorrido.

Os resultados obtidos neste trabalho revelam uma grande quantidade de possibilidades de estudos existentes nos conteúdos dos selos postais, sobretudo aqueles relacionados a temas das histórias de outras Ciências e suas interfaces com a Matemática. Seria interessante que outros trabalhos explorassem esse gigantesco manancial cultural. Nesse sentido, os autores pretendem investigar as possíveis intercessões entre a Matemática e outras Ciências por intermédio da Filatelia.

5. Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos aos árbitros anônimos pelos comentários e sugestões visando à melhoria do manuscrito.

Referências

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 92p: Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 17/set/2010.
- BRITO, A. J. A História da Matemática e da Educação Matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, Ano 13, n. 22, p. 11-15, 2007.
- CARAZO, J. E. A. Filatelia: coleccionismo, comercio e inversión. **Boletín Económico de Información Comercial Española**, v. 2713, p. 41-47, 2001.
- CASTRO, J. F. M.; DINIZ, A. M. A.; BARROS, G. F. Interseções Geográficas: uma análise

- da cartografia filatélica brasileira. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 2, p. 153-169, 2007.
- CHODIRKER, B. N.; CHUDLEY, A. E. Genetic landmarks through philately – epilepsy and clinical genetic issues. **Clinical Genetics**, v. 66, p. 290-292, 2004.
- CHUDLEY, A. E. Genetic landmarks through philately – symbols in medicine. **Clinical Genetics**, v. 54, p. 474-476, 1998a.
- CHUDLEY, A. E. Genetic landmarks through philately – Gregor Johann Mendel (1822-1884). **Clinical Genetics**, v. 54, p. 121-123, 1998b.
- CHUDLEY, A. E. History of genetic through philately – Carl Linnaeus (Carl von Linné). **Clinical Genetics**, v. 60, p. 104-106, 2001a.
- CHUDLEY, A. E. Genetic landmarks through philately – Charles Robert Darwin. **Clinical Genetics**, v. 60, p. 270-272, 2001b.
- CHUDLEY, A. E.; CHODIRKER, B. N. Landmarks in genetics through philately: Down syndrome. **Clinical Genetics**, v. 63, p. 268-272, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (ECT). **Histórico do selo 2010**. Disponível em: <<http://www.correios.com.br/selos/historico.cfm>>. Acesso em: 16/set/2010.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Editora UNICAMP, 843p., 2005.
- FONSECA, M. L. T. A. Selos postais: fonte de inovação, arte e beleza promovendo a comunicação. **Correio Filatélico**, v. 210, p. 24-25, 2008.
- GÓMEZ Y GÓMEZ, B.; JUNGHANS, C. Los Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) en la filatelia. **Cuadernos de Biodiversidad**, v. 11, p. 10-14, 2002.
- INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA (IMPA). **Colóquio Brasileiro de Matemática**. Disponível em: <http://www.impa.br/opencms/pt/pesquisa_coloquio_brasileiro_de_matematica/index.html> Acesso em: 11/jan/2011.
- LANGHI, R; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, (4402), p. 1-11, 2009.
- MARTÍNEZ, J. G.; PEREGRÍN, J. M. S. La Química a través de sus sellos: una revisión comparativa de la filatelia dedicada a Mendeléiev. **Anales de la Real Sociedad Española de Química**, v. 103, n. 1, p. 50-57, 2007.
- MEYER, R. H. **O Catálogo de Selos do Brasil 2010**. São Paulo: Editora RHM Ltda, 429p., 2010.
- MÖBIUS, A. F. **Banda de Möbius**. Disponível em: <http://pt.encydia.com/es/Banda_de_Möbius>. Acesso em: 05/jan/2011.
- PENEREIRO, J. C. A filatelia como forma de divulgação da astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 64-82, 1997.
- PETERS, J. R. **A História da Matemática no ensino fundamental: uma análise de livros didáticos e artigos sobre História**. Florianópolis/SC 2005, 144f., Dissertação (Centro de

Ciências Físicas e Matemáticas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PECT0015.pdf>>. Acesso em: 18/jun/2010.

RAMIREZ, M. M.; RUEDA, I. P.; CORDERO, M. A. S.; GARCIA, M. L. Z. Entomofilia en México: un tributo a la amistad de los insectos. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**, v. 38, p. 443-449, 2006.

VADÉS, J. E. N. **A História como elemento unificador na Educação Matemática**. In: Mendes, I. A. (org.) A História como um agente de cognição na Educação Matemática. 1ª. ed. - Porto Alegre: Sulina, p. 15-77, 2006.

WEBB, R. Physics: philately will get you everywhere. **Nature**, v. 438, p. 1089, 2005.

WELKER, C. A. D. A filatelia como forma de divulgação da flora brasileira. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 3, p. 273-278, 2010.