

GALERIA DE GÊNIOS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Categoria: Comunicação Científica

Eixo temático: Matemática

Prof. Otávio Luciano C. S. Magalhães – Pref. Mun. Araraquara / CCOA

Resumo

Este trabalho tem a pretensão de apresentar uma experiência que realizei em várias escolas, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, usando de colagens de galerias de “Gênios da Matemática” em paredes das salas de aula onde trabalho, incluindo “Galeria das Mulheres Matemáticas” e “Galeria dos Matemáticos Brasileiros”. Com suas fotos, nomes, nacionalidade e datas de nascimento e morte coladas na parede os alunos familiarizaram bastante com os nomes dos matemáticos e se interessaram em conhecer um pouco de cada um deles. Neste artigo eu relato os objetivos do trabalho e os frutos alcançados em diversas experiências que fiz, incluindo “Galeria dos Gênios da Física e Química”, realizado em algumas escolas. A experiência revela muitos benefícios para o aprendizado da história da Matemática e mais interesse dos alunos no estudo desta disciplina, fruto da compreensão do contexto histórico da Matemática. A “Galeria dos Gênios da Matemática”, segundo meu projeto original é composta pelos 21 matemáticos: Pitágoras, Euclides, Arquimedes, Al-Kwarismi, Fibonacci, Galileu, Kepler, Pascal, Descartes, Fermat, Newton, Leibniz, Euler, Gauss, Abel, Galois, Riemann, Cantor, Poincaré, Hilbert, Russel. Esta técnica auxilia os professores a trabalharem com os seis paradigmas principais do ensino da Matemática na atualidade: uso de jogos, uso de tecnologias, modelagem, abordagens históricas e abordagens etnomatemáticas. O texto orienta como montar tal galeria.

Palavras-chave: história da Matemática, biografias.

“Arquimedes será lembrado quando Ésquilo tiver sido esquecido, pois as línguas morrem mas as idéias matemáticas não. ‘Imortalidade’ talvez seja uma palavra tola, mas ao matemático, provavelmente, é dada a melhor oportunidade de descobrir o seu significado.”

(G.H. Hardy)

“História biográfica, como ensinada em nossas escolas, ainda é em grande parte uma história de tolos: ridículos reis e rainhas, líderes políticos paranóicos, viajantes compulsivos, generais ignorantes – destroços das correntes históricas. Os homens que alteraram radicalmente a História, os grandes cientistas e matemáticos criativos, são raramente mencionados, se é que chegam a sê-lo.”

(Martin Gardner)

1. Apresentação

A Matemática é um dos maiores patrimônios da humanidade, é fruto de muitos séculos de conhecimentos acumulados cada dia aperfeiçoado. Não podemos negar que, como conhecimento científico e instrumento de modificação do mundo, a Matemática é uma das maiores criações da humanidade e motor de quase toda a tecnologia existente. É importante reconhecer que, como fruto do pensamento humano, houve grandes homens que motivaram e impulsionaram seu aperfeiçoamento e evolução, e compreendendo como estes homens pensavam, facilita-nos entender como a Matemática se desenvolveu e nos permite criar instrumentos de desenvolvimento desta como ciência. É fundamental que toda pessoa humana perceba a importância da Matemática na história da humanidade e no seu desenvolvimento, e a compreensão desta importância só se dá entendendo a gênese deste conhecimento através da história das idéias matemáticas de homens e mulheres que modificaram este importante fruto do pensamento humano, chamada por Gauss de “A Rainha das Ciências”.

Quando criei a Galeria dos Matemáticos como instrumento didático, pensei neste objetivo: levar os alunos a compreender a evolução das idéias Matemáticas e sua importância, assim percebendo seu valor humanista e importância na formação da personalidade. Foi uma experiência criada sem nenhum referencial anterior, tendo como objetivo dar o caráter humano para a Matemática, levando à sua compreensão com Ciência feita pelo pensamento do homem.

A primeira experiência foi em 2000, na Escola Municipal Isaura Vilela Brasileiro, em Botelhos – MG, onde coleí as fotos de 21 matemáticos, com data de nascimento e morte e país onde nasceu. Em primeiro momento os alunos se preocuparam em rir das aparências dos gênios e compará-los com personagens da televisão e pessoas da cidade, mas, no decorrer do ano, na medida que ia citando e contextualizando alguns matemáticos os alunos passaram a se interessar e constantemente perguntar sobre a vida, história e feitos dos matemáticos com fotos na galeria.

Naquele mesmo ano também trabalhei com a “Galeria das Mulheres Matemáticas” e no ano seguinte criei a “Galeria dos Matemáticos Brasileiros” que tiveram o mesmo impacto que a Galeria dos Matemáticos original.

Em 2001, 2002 e 2003 repeti o trabalho em diversas classes, inclusive em algumas turmas onde lecionava Ciências e Física, onde criei a “Galeria dos Gênios da Física e da Química”. Em todos os anos percebi o mesmo sucesso e sempre no final de cada ano letivo os alunos já estavam familiarizados com os nomes de um número muito grande de matemáticos, e também conhecendo a história de muitos deles – tudo isto conseguido sem muito esforço e com muita espontaneidade por parte dos alunos e de professores.

2. Objetivos Específicos do Trabalho

Especificamente este trabalho tinha os seguintes objetivos, a curto e longo prazos:

- a) Familiarizar os alunos com os nomes escritos, leitura dos nomes, fotos, nacionalidades e épocas que viveram alguns dos maiores gênios na construção do conhecimento (ocidental) da Matemática no decorrer da história;
- b) despertar o interesse dos alunos em História da Matemática e Biografias;
- c) compreender a Matemática como grande patrimônio, fruto de séculos de desenvolvimento do conhecimento humano;
- d) conhecer os principais matemáticos de cada época: Antiguidade Clássica, Mundo Árabe, Idade Média, Idade Moderna, Idade Contemporânea;
- e) dar ciência ao aluno de que a Matemática que conhecemos e estudamos é fruto exclusivamente da evolução de povos mediterrâneos e de descendência indo-européia: egípcios, mesopotâmicos, hindus, gregos, árabes, romanos, franceses, alemães, ingleses, italianos e norte-americanos – mas que também existem conhecimentos matemáticos produzidos por sociedades ditas “primitivas” na África, na América Pré-Colombiana, no Extremo Oriente e na Oceania (Etnomatemáticas);
- f) dar visão humanista para a Matemática;

- g) conhecer um pouco da biografia de cada um dos matemáticos envolvidos, através não só do decorrer dos conteúdos, onde aparecem descobertas destes matemáticos, mas, também, através dos questionamentos feitos pelos alunos, interessados em conhecer um pouco da vida do matemático que enxerga ali, em sua frente, todos os dias, durante as aulas.

3. Objetivos Alcançados e Relatos de Experiências

Todas as vezes que trabalhei com “Galerias de Gênios” percebi muito sucesso. Relato alguns comportamentos positivos alcançados em todas as classes:

- a) Os alunos interessam em conhecer a vida e a biografia de muitos matemáticos;
- b) antes da colagem da “Galeria das Mulheres Matemáticas” e da “Galeria dos Matemáticos Brasileiros” os alunos questionam o fato de não haver nenhuma mulher e nenhum brasileiro na Galeria principal – isto proporciona um debate sobre a discriminação e exclusão da mulher no decorrer da história (questões de gênero) e sobre a evolução da pesquisa no Brasil;
- c) notam que os mais antigos são os gregos, em seguida um árabe, depois seguem-se italianos, franceses, ingleses e alemães em sua maioria;
- d) sempre que cito algum matemático, imediatamente os alunos procuram na lista o seu nome;
- e) como os Gênios são colados em ordem de nascimento, os alunos conseguem identificar algum matemático, se eventualmente eu retirá-lo da parede.

4. Matemáticos presentes na Galeria dos Gênios da Matemática

A “Galeria dos Gênios da Matemática”, segundo projeto original é composta pelos 21 matemáticos: Pitágoras, Euclides, Arquimedes, Al-Kwarismi, Fibonacci, Galileu,

Kepler, Pascal, Descartes, Fermat, Newton, Leibniz, Euler, Gauss, Abel, Galois, Riemann, Cantor, Poincaré, Hilbert, Russel. A galeria foi feita de acordo com escolhas pessoais, obviamente cada docente pode adaptar a seu gosto, por exemplo: retirando Kepler, Galileu e Pascal, ou acrescentando matemáticos importantes (ou interessantes) como Cauchy, Atthya, Wiles, Eudóximo, Báskara, Cardano, Tartáglia, Klein, Gödel, Hardy, ou o argentino Calderón, ou o brasileiro Souzinha ou outros, incluindo até pintores que estimulam idéias matemáticas, como M. C. Escher. A alunos do Ensino Fundamental, quando apresento a galeria, coloco os seguintes pontos, por exemplo:

Pitágoras foi o criador das palavras “Matemática” e “Filosofia”. Ele criou uma escola, a Escola Pitagórica, uma seita religiosa que acreditava que “tudo é número” – que são os governantes do mundo. Ressalto para os alunos que Pitágoras foi o primeiro matemático que se interessou em provar suas idéias Matemáticas. Quando ensino “Números Irracionais” e “Teorema de Pitágoras” surgem outras histórias muito interessantes envolvendo este matemático.

Euclides foi o homem que deixou escrito a maior obra de Matemática da humanidade – os “Elementos” – 13 livros que apresentam a Geometria em sua estrutura formal, que, em número de exemplares editados, só perde da Bíblia. Ressalto que a Geometria que estudamos é a “Geometria Euclidiana” pois se baseia nas idéias de Euclides expressas nestes livros. Falo que ele foi o primeiro homem que criou um sistema axiomático e ressalto que a Geometria que estudamos hoje é idêntica a que ele usava 2500 anos atrás. Suas histórias são contadas em quase todos tópicos de Geometria.

Arquimedes é apresentado como um incrível inventor aos alunos. Conto a história da descoberta do princípio hidrostático (Eureka!), as suas invenções bélicas nas Guerras Púnicas e a história de sua morte. Histórias suas aparecem salpicadas durante o curso.

Al-Kwarismi dá oportunidade para explicar a transferência do centro mundial de produção de Matemática do mundo grego da antiguidade clássica para o mundo árabe, no início da Idade Média. Conto que foi em sua homenagem que temos o nome “algarismos”, pois ele foi um dos primeiros a usar os algarismos que usamos hoje, chamados indo-arábicos (0, 1, 2,...,9), 1200 anos atrás. Comento que a palavra Álgebra também surgiu do nome de um de seus livros.

Fibonacci proporciona muita conversa, especialmente quando apresentamos o famoso problema de seu livro “Liber abaci” (Livro ábaco), de 1202, que fala da reprodução de coelhos e leva-nos a conhecer a série conhecida como “Seqüência de Fibonacci”, uma das fontes com mais ricas de novas produções matemáticas até os dias de hoje (existe até uma revista trimestral, chamada de Fibonacci Quaterly, publicando descobertas relacionadas com esta seqüência). Fibonacci é apresentado como o introdutor dos algarismos indo-arábicos na Europa, através de seu “Livro ábaco”. No livro ele ensina também os algoritmos até hoje ensinados na escola para as quatro operações fundamentais da aritmética. Seu nome volta a aparecer quando estudamos a Razão Áurea.

Galileu é apresentado como o pai da Ciência moderna e são destacadas experiências dele em Física e Astronomia. Kepler citado como astrônomo, aparece no “Teorema de Kepler para Mosaicos Semi-Regulares” e pode ser citado em “Poliedros Regulares”, falando de seu primeiro modelo de Sistema Solar.

Pascal não é biografado inicialmente, mas surge no famoso Triângulo de Pascal e inúmeras vezes na disciplina de Ciências. Descartes é citado como filósofo e suas idéias são comentadas, e lembramos dele toda vez quando se falam em gráficos cartesianos, pois ele é o criador da Geometria Analítica.

Fermat é considerado o pai dos matemáticos amadores. Conto aos alunos que ele era advogado e gostava de Matemática e de criar teoremas sem demonstrar, deixando isto para quem lesse sua obra. Conto a história do “Último Teorema de Fermat” que gera bastante curiosidade, quando ele deixa em suas anotações o famoso teorema, que diz $x^n + y^n = z^n$, sendo x , y , z e n números naturais, não tem solução se n é maior ou igual a 2. Fermat não prova esta teorema (como faz com todos os outros que deixou), e, deixa anotado: “Encontrei uma demonstração maravilhosa para este teorema, mas a margem do livro é muito pequena para escrevê-la”. Mesmo assim, o teorema só foi provado cerca de 350 anos depois por Andrew Wiles, quando Gödel já provara que o mesmo poderia ser indemonstrável.

Newton é colocado como um dos maiores de todos, citando que ele foi o principal nome da Mecânica, do Cálculo Diferencial e Integral (junto com Leibniz – também filósofo, um dos últimos filósofos matemáticos), da Gravitação Universal, da Óptica e de diversos outros campos do conhecimento, inclusive (e surpreendentemente) Religião e

Alquimia. Também é fonte de inúmeras histórias, como um dos únicos matemáticos a serem lordes da Inglaterra.

Euler é colocado no mesmo patamar de Newton, Gauss e Arquimedes. É o primeiro matemático a ser biografado e citado por mim. Ele é citado na sua famosa relação $V+F-A=2$ (Relação de Euler para Poliedros Convexos), na reta de Euler (ligação de pontos notáveis do triângulo), na definição de poliedros eulerianos (os poliedros onde vale $V+F-A=2$), no famoso Problema das Sete Pontes de Königsberg, e em inúmeras outras situações. Foi o Matemático que ficou mais conhecido entre meus alunos – o mais popular.

Gauss é considerado o Príncipe dos Matemáticos. A história de que ele somou de 1 até 100 em poucos minutos quando ainda tinha 8 anos é a história que gera mais impacto. Mas suas contribuições para quase todas as áreas da Matemática e da Física promovem inúmeras histórias sobre ele no decorrer do Ensino Fundamental e Médio.

Abel e Galois geram emoções nos alunos quando eles conhecem suas histórias. Muitos paralelos são traçados em suas vidas, principalmente o fato deles não terem sido reconhecidos vivos, viverem na mesma época, produzirem genialidades matemáticas sem qualquer orientação e morrerem de forma trágica ainda jovens. Abel morreu de tuberculose aos 27 anos na miséria. Galois morreu aos 21 anos num duelo motivado por causas políticas – na noite anterior à sua morte escrevera desesperadamente (com anotações “não tenho tempo”) trabalhos fundamentais na área de Estruturas Algébricas, que permitiu imortalizá-lo na história da Matemática. A história de ambos é importante para conscientizar o aluno de que é verdadeira a frase: “A Matemática é um jogo para jovens”, de Hardy no livro “Apologia de um Matemático”, incentivando jovens talentos a começarem quanto antes no desenvolvimento de suas idéias.

Riemann, Poincaré e Hilbert não são biografados profundamente, mas comento que são considerados os maiores gênios, junto com Gauss, da Matemática, no que diz respeito à capacidade intelectual e não poderiam ser deixados de fora. Alguns pontos, como a existência da Geometria Riemanniana, a lista de 23 problemas que Hilbert propôs em 1901 e as contribuições de Poincaré para a Topologia são citados. As contribuições de Poincaré e Hilbert para a filosofia da Matemática também são ressaltadas.

Cantor é colocado como o criador da linguagem dos Conjuntos, a linguagem da Matemática Moderna. Comento a história de Cantor e o fim que teve, internado num

hospício, devido ao impacto de sua Teoria de Conjuntos nos rumos da Matemática mundial. Também falo dos estragos que a Matemática de Cantor trouxe ao ensino nos anos 60, trazendo, porém, muitos benefícios também, como a possibilidade de organização da escrita técnica e formal da Matemática, mesmo em níveis elementares. Comento as contribuições de Cantor junto com Hilbert para a constituição da Matemática Moderna e do método axiomático (cito aqui as contribuições de Félix Klein e dos Bourbaki e o impacto da idéia destes dois sobre o ensino da Matemática em todo mundo, inclusive no Brasil).

Russel é apresentado como o mais importante “Filósofo da Matemática”. Comento que ele foi o primeiro a definir Matemática. Algumas histórias sobre ele são contadas, geralmente com ênfase filosófica, incluindo suas frases de efeito de exaltação da importância da Matemática.

Todos os meses, a revista “Galileu” (Editora Globo), publica um texto sobre um matemático em um artigo bonito, bem escrito, didático e encantador. Uma coletânea foi recentemente publicada com 24 destes textos em uma revista.

5. Matemáticos presentes nas Outras Galerias

As mulheres presentes na “Galeria das Mulheres Matemáticas” são Hipacia, Marquesa de Châtelet, Maria Agnesi, Sophia Germain, Mary Somerville, Condessa de Lovelace, Sofia Kovalsuskaya, Emmy Noether.

Os matemáticos e educadores matemáticos presentes na “Galeria de Matemáticos Brasileiros” são: Beatriz Rocha Pereira Neves, Cecil Thiré, Cristiano Benedito Ottoni, Djairo Guedes Figueiredo, Elon Lages Lima, Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, Eugênio de Barros Raja Gabaglia, Jacob Pallis Jr., Joaquim Gomes do Souza – Souzinha, José Abdelhay, Júlio César de Melo e Souza – Malba Tahan, Lélío Gama, Leopoldo Nashibin, Manfredo Perdigão do Carmo, Manuel Amoroso Costa, Maurício Matos Peixoto, Newton da Costa, Omar Catunda, Otto Alencar Silva, Ricardo Mañe, Roberto Tromposwsky Leitão de Almeida, Theodoro Ramos, Ubiratan D’Ambrósio. Obviamente esta escolha foi feita baseando-se na fama dos envolvidos. Existem centenas de

matemáticos e educadores matemáticos valiosíssimos no Brasil que não estão presentes nesta galeria, e já estudo uma reformulação total dela.

6. Procedimentos

O trabalho pode ser realizado desde a 5^a série do Ensino Fundamental (ou antes), até a Pós-graduação. Mas como montá-la? Procure fotos na Internet, em variados sites, copie-as e coloque em uma folha do Word: foto dos matemáticos, nome completo do matemático, nacionalidade, ano de nascimento e morte. Cole nas classes que dá aula, um ao lado do outro, continuamente, em ordem de nascimento. Não convém colar a galeria nas primeiras semanas de aula. Ao colarmos é bom que comentarmos um pouco sobre cada matemático; notando-se desinteresse da classe deixar os comentários para outro momento mais oportuno, pois, certamente, em algum momento se interessarão nos matemáticos, ou, no mínimo, irão acostumar-se como seus nomes.

Algumas folhas já montadas podem ser encontradas em meu site pessoal <http://br.geocities.com/ommalbathan> ou eu posso enviá-las por e-mail. Contatos: camargosales@aol.com.

7. Considerações Finais

O artigo tem como objetivo motivar os colegas professores a colarem em suas classes a Galeria dos Matemáticos: uma excelente estratégia didática para familiarizar nossos alunos com a história da Matemática. Espero que de alguma forma esta idéia possa colaborar com professores preocupados com a divulgação da História da Matemática, pois ela é muito importante para a compreensão da relevância da Matemática para a humanidade. Este texto é o relato de experiências realizadas na EE Isaura Vilela Brasileiro e EE João de Souza Gonçalves (Botelhos – MG), Escola Criativa Idade (Poços de Caldas –

MG), EMEB Artur Natalino Deriggi (São Carlos – SP), EMEF Ricardo Caramuru de Castro Monteiro e EMEF Prof. Henrique Scabello (Araraquara – SP).

Referências bibliográficas

MAGALHÃES, Otávio Luciano Camargo Sales de. *Um programa de Geometria na 7ª série e relato de experiência*. Guaxupé: FAFIG, 2000.

MAGALHÃES, Otávio Luciano Camargo Sales de. *Uma avaliação histórico-crítica dos currículos dos livros didáticos de matemática nos anos finais do ensino fundamental e propostas de alternativas*. Jaboticabal: São Luís, 2003.