

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



**PROFMAT**

Mário Roberto Filho

Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan: O Homem que Calculava, a vida e o legado

Uberaba-MG  
2013

Mário Roberto Filho

Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan: O Homem que Calculava, a vida e o legado

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como parte das atividades para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Leonardo de Amorim e Silva

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Vanessa de Paula Cintra

Uberaba-MG

2013

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

R548j      Roberto Filho, Mário  
            Júlio César Mello e Souza – O Malba Than: o homem que calculava, a  
            vida e o legado / Mário Roberto Filho. – 2013.  
            71 f. : il.

            Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)  
-- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2013.  
            Orientador: Prof. Me. Leonardo de Amorim e Silva  
            Coorientadora; Prof<sup>a</sup> Me. Vanessa de Paula Cintra

            1. Matemática-Estudo e ensino. 2. Quadrado mágico. 3. Than, Malba. 4.  
            Método Al-Khwārizmī. I. Silva, Leonardo de Amorim e. II. Universidade  
            Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 51(07)

28 de junho - 2013

Banca Examinadora

Leonardo de Amorim e Silva

Prof. Me. Leonardo de Amorim e Silva

Orientador

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
(UFTM), Uberaba-MG

Vanessa de Paula Cintra

Profª Ma. Vanessa de Paula Cintra

Co-orientadora

Mônica de Cássia Siqueira Martines

Profª Ma. Mônica de Cássia Siqueira Martines

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
(UFTM), Uberaba-MG

Mirian M. A. Gonzalez

Profª Drª Mirian Maria Andrada Gonzalez

Universidade Federal de Uberlândia  
(UFU), Ituiutaba-MG

Dedico este trabalho à minha família: Cláudia Lúcia Prata (esposa), Mário Roberto Prata Melo e Marina Prata Melo (filhos), seres humanos que marcam minha vida, minha história, acreditando em meus ideais e mostrando-me o caminho da esperança em tornar meus sonhos uma realidade. Em especial à pessoa Cláudia que durante estes dois anos foi por muitos momentos, a esposa, a mãe e a figura do pai no equilíbrio da família.

## AGRADECIMENTOS

No caminhar desta jornada de dois anos de viagem, deslocando de Monte Carmelo a Uberaba enfrentei cansaço pelas atividades do trabalho e estudos semanais, intempéries da natureza: sol, calor, chuva, frio, neblina e perigos nas viagens. Ora presenciando acidentes, inclusive fatais nas estradas, ainda encontramos forças e pessoas que nos animam e nos dão total apoio para prosseguir na empreitada. Contudo, não poderia de deixar explícitos aqui meus agradecimentos, primeiramente a Deus, por me conceder capacidade, saúde e proteção para participar desta primeira turma do projeto PROFMAT, o qual abre portas para nós professores de Matemática do Ensino Básico da rede pública, para capacitação e continuidade dos estudos em nível *stricto sensu*. Em especial meu muito obrigado:

ao professor Leonardo de Amorim e Silva, o qual contribuiu de forma efetiva na escolha e elaboração deste tema, acompanhado-me, orientando-me na redação final deste texto sobre o homem Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan;

à professora Vanessa de Paula Cintra, com suas importantes contribuições técnicas, co-orientando-me, acompanhando-me na redação deste texto com seus importantes conhecimentos na área da Educação Matemática;

à banca examinadora: Leonardo de Amorim e Silva, Mirian Maria Andrade Gonzalez, Mônica de Cássia Siqueira Martines, Vanessa de Paula Cintra, por suas importantes sugestões, orientando-me, nas devidas correções e alterações, na redação final deste texto:

aos professores do núcleo, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) - Uberaba (MG) que possibilitaram-me, com brilhantismo conhecimentos, a conclusão dos créditos necessários para a conclusão deste curso;

à minha esposa Cláudia, amiga, compreensiva nos momentos angustiantes nas tarefas diárias das atividades propostas das disciplinas e das avaliações, durante estes dois longos anos;

aos meus filhos: Mário Roberto e Marina que supriram com muita determinação e capacidade, minha ausência nos vários momentos importantes em suas vidas durante estes dois anos em que fiquei confinado no meu “cantinho” de estudos;

à minha sobrinha, Carolina Teodoro Prata, pelos seus recursos computacionais na construção dos quadrados mágicos com muita habilidade e paciência;

ao amigo, Adriano Mendonça Rocha, pela suas contribuições técnicas no Tex, as quais facilitaram em muito a digitação deste texto;

ao colega e companheiro, Guilherme Marcos Gheli, diretor geral da FUCAMP, grande incentivador, na realização desse mestrado, com sua contribuição moral e financeira, enquanto diretor, visando minha qualificação como docente, no quadro dessa Instituição;

aos colegas e amigos: Arinos Fonseca, Edson Cunha, e Maurilo Camargo, pela suas importantes contribuições, corrigindo-me e instruindo-me, na simulação da apresentação da defesa e na elaboração do Abstract (Edson Cunha);

à colega, Roselaine Chagas, pela sua contribuição, na revisão ortográfica deste texto, pois, esse, não seria o mesmo, sem sua valiosa colaboração;

ao homem, João Batista Rosa, enquanto diretor, da Escola Estadual Gregoriano Canelo, onde tenho dois cargos na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, que não mediu esforços em fazer os ajustamentos nos horários para que eu pudesse frequentar as aulas presenciais do PROFMAT, principalmente no primeiro ano do curso, que foi sem dúvida, para mim, o período mais conturbado destes dois anos de curso;

à CAPES por financiar um importante projeto, o PROFMAT, que assegura aos discentes uma condição financeira, que custeia as despesas necessárias para o deslocamento, até os polos onde são realizadas as atividades presenciais, visando a melhoria do ensino de Matemática deste país.

*“É preciso que o professor se esforce no sentido de dar um caráter concreto aos problemas que apresenta aos estudantes”.<sup>1</sup>*

*A. Huisman*

---

<sup>1</sup> CF. A. Huisman, *Le Fil D’Ariane*, Ed. Wesmael-Charlier, Paris, 1959, p.3. Observa Huisman, no Avant-Propos de sua obra, que se faz necessária uma transformação radical no ensino de Matemática (TAHAN, 2011, p.262).

## RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo apresentar algumas identidades criadas por Júlio César de Mello e Souza, professor coautor de livros didáticos de Matemática e de Literatura. Atuando também como professor-ator, em sala de aulas regulares, em cursos e palestras sobre a **Arte de Ensinar Matemática**, o autor é também criador do Malba Tahan, um legítimo árabe dotado de crenças religiosas, fantasias e incríveis histórias para (re)inventar em suas práticas cotidianas de um autodidata, o Ensino de Matemática no Brasil, por quase seis décadas. Apoiados na pesquisa qualitativa, buscamos mostrar quem foi Júlio César de Mello e Souza, sua vida e seu legado e quais são suas influências no Ensino da Matemática. Malba Tahan, uma de suas identidades, criou o homem que calculava, um personagem com raras habilidades em desembaraçar quaisquer problemas de cunho Matemático em agradáveis histórias narradas na obra, “O Homem que Calculava”. Ao analisar as várias histórias de Matemática da obra, tais como “a criação do sistema numérico decimal indo-arábico”, “a resolução de equações do segundo grau, pelo método Al-Khwārizmī”, “a construção de quadrados mágicos”, entre outras, concluímos que, os pilares que sustentam a inovadora e agradável prática no Ensino da Matemática por Malba Tahan foi a tríade: **Recreações Matemáticas, História da Matemática (contos e lendas) e Problemas e Curiosidades**, o que vem ao encontro dos princípios norteadores das ações pedagógicas e lúdicas, responsáveis pela construção de um sistema de ensino e aprendizagem atento às características e exigências da sociedade contemporânea.

**Palavras-chave:** Malba Tahan. Mello e Souza. O Homem que Calculava. Quadrados Mágicos. Método Al-Khwārizmī.

## ABSTRACT

This work aims to present some identities created by Júlio César de Mello e Souza, teacher and coauthor of Mathematics and Literature school books. He also acted as a teacher-actor in regular classroom, courses and lectures on "The Art of Teaching Mathematics" and is the creator of Malba Tahan, a legitimate Arabian gifted with religious beliefs, fantasies and amazing stories designed to (re)invent in his everyday practices of a self-taught man in the teaching of Mathematics in Brazil for about six decades. In order to show who Júlio César was as well as his influences in the teaching of Mathematics, a qualitative research was conducted on his life and legacy. Malba Tahan, one of Julio César's identities, creates the man who used to calculate, a character with rare skills in solving any problems involving maths through intriguing stories in his book, "The Man Who Used to Calculate". After analysing several Mathematics Stories in his book such as: "the creation of the Indu-Arabic decimal numerical system", "the resolution of second degree equations through the Al-Khwārizmi method", "the construction of magic squares", among others, we came to the conclusion that the pillars upon which lie the innovatory and pleasant practice in The Teaching of Mathematics by Malba Tahan was the triad: Mathematical Recreations, History of Mathematics (short stories and legends) and problems and curiosities, which match the leading principles of pedagogical and playful actions that are responsible for devising a teaching-learning system geared to the characteristics and requisites of contemporary society.

**Keywords:** Malba Tahan. Mello e Souza. The Man Who Used to Calculate. Magic Squares. Al-Khwārizmi Method.

# Sumário

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sumário .....                                                                              | 10 |
| Lista de ilustrações .....                                                                 | 10 |
| Introdução .....                                                                           | 12 |
| 1 Objetivo e metodologia da pesquisa .....                                                 | 16 |
| 2 Quem foi Malba Tahan na vida do professor Júlio de César de Mello e Souza .....          | 19 |
| 2.1 Quem foi Júlio de César de Mello e Souza .....                                         | 19 |
| 2.2 Quem foi Malba Tahan .....                                                             | 24 |
| 3 Matemática divertida de Malba Tahan e um pouco da interessante Matemática oriental ..... | 32 |
| 3.1 Problema do 35 camelos .....                                                           | 33 |
| 3.2 Os pássaros cativos e os números perfeitos .....                                       | 37 |
| 3.3 A amizade entre os homens e a amizade entre os números. Números Amigos .....           | 39 |
| 3.4 O quadrado mágico e a história do jogo de xadrez .....                                 | 41 |
| 3.5 Bhaskara II, o sábio .....                                                             | 47 |
| 3.6 Sistemas de numeração .....                                                            | 49 |
| 3.7 O Método de Al-khwārismi .....                                                         | 53 |
| 3.8 As pérolas do rajá .....                                                               | 57 |
| 4 Considerações finais .....                                                               | 61 |
| Referências .....                                                                          | 70 |

## Lista de ilustrações

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Júlio César de Mello e Souza - jovem s/d ..... | 19 |
| Figura 2 - Revista ERRE .....                             | 21 |
| Figura 3 - Lilavāti, a filha de Bhaskara .....            | 31 |
| Figura 4 - Fração própria .....                           | 36 |

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 5 - Fração imprópria . . . . .                                                   | 37 |
| Figura 6 - Quadrado mágico, $n = 3$ . . . . .                                           | 42 |
| Figura 7 - Quadrado mágico, $n = 5$ , método Al-Buzjani . . . . .                       | 43 |
| Figura 8 - Propriedades do quadrado mágico, $n = 7$ . . . . .                           | 44 |
| Figura 9 - Construção do quadrado mágico, $n = 5$ , método Al-Haytham . . . . .         | 44 |
| Figura 10 - Construção do quadrado mágico, $n = 8$ , método Al-Haytham . . . . .        | 45 |
| Figura 11 - Quadrado mágico, Melancolia . . . . .                                       | 46 |
| Figura 12 - Sistema numérico na base cinco . . . . .                                    | 50 |
| Figura 13 - Método de Al-Khwārizmi para a equação: $ax^2 + bx = c$ . . . . .            | 55 |
| Figura 14 - Método de Al-Khwārizmi para a equação: $x^2 + 4x = 12$ . . . . .            | 56 |
| Figura 15 - Pérolas do rajá . . . . .                                                   | 58 |
| Figura 16 - Quadro resumo da matriz de conteúdos de Matemática, Ensino Básico . . . . . | 68 |

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é baseado em minha história de vida, a partir de experiências como trabalhador, educador e cidadão. Mesmo antes de obter o título de licenciado em Matemática, pela Universidade Federal de Uberlândia, ingressei na rede pública de Ensino, no Ensino Fundamental (na época 1º grau) de Minas Gerais, em Uberlândia, por meio de contrato de trabalho, tomado de aspirações e sonhos. Após dois anos e três meses de exercício na cidade de Uberlândia, já com o curso de Licenciatura curta e plena em Matemática, existentes na época, retornei para Monte Carmelo, onde residiam meus pais. De 1987 a 1992, prestei serviços como professor de Matemática no Ensino Médio (anteriormente, segundo grau) na Rede Estadual de Ensino, também via contrato de trabalho. Em 1993, tornei-me efetivo na Rede, nos ensinos Médio e Fundamental, aprovado em concurso público em 1991. Exonerei, em 1994, o cargo do Ensino Fundamental, por considerar difícil ensinar Matemática a alunos desse nível escolar, que, muitas vezes, prematuramente, são considerados por nós professores, como imaturos e desinteressados. Hoje atuo como docente da Rede Pública, no Ensino Médio, em Matemática.

Um fato comum, em nosso dia a dia no magistério, é o questionamento discente sobre a razão e a importância de determinados conteúdos em suas vidas. Na disciplina Matemática, esse fato não tem sido diferente, pelo contrário, é muito frequente esse questionamento.

Essas questões, que já há algum tempo vêm-nos incomodando, levam-nos a alguns questionamentos, que nos reportam à “maneira” com que a Matemática tem sido trabalhada junto aos alunos, ou seja, se os professores de Matemática têm clara consciência da importância dessa disciplina na vida de seus alunos, sem que a vejam como sendo um fantasma ou um produto para poucos, aos mais privilegiados, como costumamos ouvir de alguns alunos ou mesmo de colegas de outras disciplinas. E mais, se os professores têm, implícita ou explicitamente, trabalhado essa questão junto aos alunos.

Compreendemos a importância de se considerar a ideia de que o processo ensino e aprendizagem, para ser significativo, deve ocorrer articulado, o máximo possível, “às realidades concretas, sejam elas de ordem cotidiana, técnica, econômica, política ou cultural dos educandos. Isto é, a escola deve fazer parte da vida e a vida deve estar inserida na escola” (CASTROGIOVANNI, 1998, p.37).

Nos anos 70, do século passado, de 1971 a 1977, período em que realizei meus estudos, hoje, ensino básico (ginasial e colegial), tive meu primeiro contato com o autor Malba Tahan. Neste tempo, tínhamos aulas de leituras na disciplina, Língua Portuguesa, pelo menos uma vez por semana, onde deslocávamos para a biblioteca, e ali recebíamos os livros, gentilmente oferecidos e até mesmo indicados pela bibliotecária, para que pudéssemos fazer a leitura e, posteriormente, fazer a ficha literária sobre a obra lida. O carinho e cuidado da bibliotecária para com o acervo era algo, naquela época, para mim, inexplicável. Hoje compreendo o porquê de tanto carinho e cuidado com aqueles livros

de coleção, com capa dura, entre eles estava a coleção de Malba Tahan. Vários livros, do autor eram sempre muito requisitados, até mesmo por mim, que não tinha o hábito e gosto pela leitura. Mas lembro-me com nitidez, o grande sucesso daquelas histórias de deserto, camelos, oásis e mágicos, entre outros. Para mim, eram livros de um autor oriental com tradução para a língua portuguesa. Há bastante tempo e eu era ainda muito jovem, talvez isso explique a minha falta de memória, porém foi com imenso prazer um novo encontro, com Malba Tahan e agora junto ao seu criador, Júlio César de Mello e Souza.

Júlio César de Mello e Souza não foi uma unanimidade, um “herói”, contudo ele mobilizou as formas e maneiras na prática de ensinar Matemática. É nesse sentido que fica a grande indagação. **Quem foi Júlio César de Mello e Souza e quais são suas influências no ensino de Matemática?** No decorrer desse trabalho, buscamos responder essa pergunta. De maneira sucinta, Júlio César foi engenheiro civil, mas nunca exerceu a profissão. Levou 20 anos para colar grau em engenharia e durante esse tempo ele exerceu atividades no magistério, paralelamente a de escritor.

Júlio César firmou parcerias com personagens renomados na área de Matemática e editou livros didáticos que foram aprovados pela comissão do livro didático do Distrito Federal, alavancando, assim, sua imagem de escritor de livros didáticos de Matemática com uma linguagem mais simples e prática para os alunos. Porém, sua parceria mais importante foi com Malba Tahan, com suas histórias e contos cujo cenário era o mundo oriental.

Segundo Lorenzato (2004), há indícios de que as práticas e preocupações de Júlio César de Mello e Souza, com sua sedutora e capacidade literária com que divulgava a Matemática, tenha influenciado na criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com suas propostas de interdisciplinaridade<sup>2</sup> e contextualização da Matemática, possa ter contribuído nas reflexões para a criação deste instrumento.

O foco deste texto é a obra, *O Homem que Calculava*, que vai nos levar a situações inusitadas e inesperadas, sempre envolvendo um contexto com resoluções de problemas de Matemática ou simplesmente de raciocínio lógico e de Histórias da Matemática. Nessa obra, as peripécias e brilhantes habilidades do protagonista Beremiz Samir em resolver problemas de cunho algébrico, de curiosidades, de recreações da Matemática em uma **narrativa** repleta de histórias, lendas, moral religiosa e criatividade, própria dos árabes, nos levarão a responder, a principal indagação desse trabalho.

Sendo assim, este trabalho está organizado da seguinte maneira: No capítulo 1, destacaremos como objetivo desta pesquisa, uma investigação do homem Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan e suas influências no ensino da Matemática inserida de: contos, lendas, histórias e problemas, conquistando o público de uma forma alegre,

<sup>2</sup> Interdisciplinaridade: condição do que é interdisciplinar; interação entre diferentes ramos do conhecimento (dicionário UNESP).

divertida e sem rejeições, num cenário oriental. A metodologia usada foi de natureza qualitativa histórico-bibliográfico, realizada em documentação escrita.

No capítulo 2, procuramos realizar uma biografia de Júlio César de Mello e Souza e de Malba Tahan e a relação entre os dois seres. Detectamos durante a formação do homem Júlio César o gosto pelo magistério, herança genética de família, e pela literatura, em que ainda criança já redigia e editava jornal, o “ERRE” com o pseudônimo de Salomão IV.

Outros pseudônimos foram criados ao longo de sua trajetória de escritor, jornalista e professor, entre eles o Malba Tahan. O gosto de Júlio César pela cultura e literatura árabe estava presente, desde criança em sua vida, em particular, o livro **As Mil e Uma Noites**, em que o povo árabe, entre eles, Malba Tahan, se notabilizou pelas histórias contidas nesta obra. A escolha do nome Malba Tahan tem origem cultural oriental árabe, a qual sugere tal pseudônimo. Um segundo fator que influencia o escritor/professor Júlio César, a criar um cenário árabe em seus livros literários foi certamente o importante Matemático, astrônomo e filósofo muçulmano **Muhammad ibn-Musã al-Khwārizmi (ca<sup>3</sup> 780-850)**, com importantes contribuições em sistema numérico decimal indo-arábico e na resolução de equações do segundo grau pelo método geométrico, denominado, Al-Khwārizmi.

No capítulo 3, algumas histórias da mais famosa obra de Malba Tahan, O Homem que Calculava, são narradas, e discutiremos a resolução de problemas Matemáticos inseridos nestas histórias, tais como: História Matemática, curiosidades, raciocínio Matemático e lógica da Matemática. São problemas básicos inseridos de fantasias, lendas, crenças e moral surpreendentes. Os problemas Matemáticos discutidos neste capítulo, têm como grandes divulgadores, o povo árabe (quadrados mágicos, sistemas numéricos e resolução de equação do segundo grau - método Al-Khwārizmi), o que demonstra a importância e a grande contribuição desse povo ao longo do tempo na construção dos modelos Matemáticos existentes em nossos dias. A narrativa deste livro assegura aos leitores belas histórias, transmitindo com simplicidade alguns conceitos Matemáticos importantes.

Em seguida, nas considerações finais, buscamos responder a pergunta que norteia esta pesquisa: **Quem foi Júlio César de Mello e Souza e quais são suas influências no ensino de Matemática?** No início de sua carreira como escritor/jornalista, Júlio César tentou publicar artigos seus, em jornais e/ou revistas, mas não obteve sucesso. Para Júlio César, este episódio não foi motivo de fracasso em sua carreira de escritor e autor, então ele passou a estudar Árabe, História e Geografia Oriental durante 7 anos. Leu os livros sagrados Talmude e o Alcorão e resolveu criar o Malba Tahan, um de seus pseudônimos, o mais famoso, e partir daí o sucesso é promissor. Inserido em uma cultura oriental, Malba Tahan escreveu e lançou em 1938, O Homem que Calculava. Nesta

<sup>3</sup> **ca:** termo que precede uma data, significa a abreviação do termo em latim, *circa*, que significa, a cerca de, aproximadamente (MARTINS, 2001, p.9).

obra, Malba Tahan fez uso de uma narrativa criativa, inteligente, fantasiosa e alegre no cenário oriental. Ingredientes indispensáveis para discussão e conclusão deste trabalho, apresentando em nossa concepção, formas e maneiras com que Malba Tahan e Júlio César contribuíram no “ensino de Matemática com arte, conhecimento e sabedoria, propunha novas alternativas para melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática e divulgava suas ideias numa época em que prevalecia fortemente o dogma de que para ser bom professor de Matemática bastava conhecer Matemática” (LORENZATO, 1995, p.8).

# 1 Objetivo e metodologia da pesquisa

## OBJETIVO

Temos como objetivo geral nesta pesquisa, investigar quem foi Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan e quais são suas influências no ensino da Matemática. Malba Tahan, despertou o interesse e o desejo de aprender Matemática de maneira simples e divertida, em um tempo em que os discursos pedagógicos eram arcaicos, inflexíveis e sobretudo, algebrista. “A Álgebra se confundia com o algebrismo e a Aritmética se resumia a imensos cálculos numéricos”(LORENZATO, 2004, p.2). Este modelo de ensino incomodava Júlio César que se mobilizou na transformação de um ensino mais democrático, acessível e fácil aos alunos, principalmente no ensino primário, para o qual Júlio César era habilitado desde seus 18 anos. Formou parcerias com pessoas influentes na área da Matemática elaborando livros didáticos, aprovados pela comissão do livro didático do Distrito Federal. Um exemplo desse feito foi o livro, “*Tudo é fácil*, um livro de Matemática infantil, destinado a crianças da terceira série primária, foi o primeiro trabalho em parceria de Júlio César com Irene de Albuquerque, em 1937”(SIQUEIRA FILHO, 2008, p.93).

Um dos objetivos específicos desse trabalho, é mostrar a influência oriental/árabe em seus trabalhos literários e enquanto docente, usando histórias, contos e lendas fantásticas, com reverências, em suas aulas, palestras e conferências por todo Brasil. Júlio César não era árabe, “mas conhecia profundamente a filosofia oriental, o islamismo e os costumes das terras do Oriente. Todo esse conhecimento lhe veio dos livros, de pesquisas que realizou, de ensinamentos que lhe advieram de um amigo árabe”(CAVALHEIRO, 1991, p.1).

Por volta do ano de 1925, sem precisar a data, Júlio César criou o Malba Tahan e todo cenário árabe onde nascera. A partir desse momento Júlio César e Malba Tahan não pararam de escrever e publicar livros didáticos de Matemática, Didática da Matemática, histórias infantis relacionadas à Matemática, lendas, histórias e contos orientais, entre eles o conto que daria origem à obra mais famosa de Malba Tahan, O Homem que Calculava. Nesta obra, Malba Tahan narrou várias pequenas histórias orientais envolvendo em cada uma delas, um problema Matemático ou história da Matemática ou curiosidades ou raciocínio lógico que desafiavam as faculdades da mente de seus leitores, com sabedoria.

Um segundo objetivo específico é apresentar, quais foram as estratégias utilizadas por Júlio César de Mello e Souza, e Malba Tahan, que combinadas, desmistificaram os modelos de ensino em Matemática existentes em sua época, com uma linguagem mais simples aos alunos. Aulas, cursos e palestras interativas agregados às Histórias da Matemática, contos, lendas e histórias fantasiosas em uma narrativa oriental criativa e agradável as-

sociadas a problemas Matemáticos que despertavam a atenção e o interesse de todos. Neste contexto, destaca-se a trajetória da formação de Júlio César, como professor autor, escritor e ator em prol da Educação Matemática no Brasil durante seis décadas.

## METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa apoia-se em uma abordagem qualitativa, na qual são investigados uma síntese da vida do homem Júlio César de Mello e Souza e suas contribuições no Ensino de Matemática.

Sobre a natureza qualitativa da pesquisa seguem as características básicas descritas por Ludke e André (1986, p.11-13):

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. [...] A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. [...] O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. [...]

Ainda, segundo Garnica (2004) a pesquisa é de cunho qualitativo, quando possui as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 86).

## Quanto aos procedimentos técnicos

Com base nos procedimentos técnicos utilizados no desenvolvimento, Gil (2009)

[...] classifica uma pesquisa como bibliográfica, documental, experimental, ex-pos-facto, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante. Segundo o autor, a pesquisa bibliográfica busca explicar um problema a partir de referências teóricas já publicadas, constituída principalmente de livros, monografias, teses e publicações periódicas, como jornais e revistas. Tem por intuito possibilitar o conhecimento e a análise das contribuições culturais ou científicas existentes sobre um determinado assunto, permitindo ao pesquisador a cobertura mais ampla de uma gama de fenômenos. A pesquisa documental é muito parecida com a bibliográfica. Elas se diferem pela natureza das fontes, pois a documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico como documentos de arquivos, atas de reuniões, relatórios, boletins, jornais, gravações, pareceres, fotografias, entre outros documentos (GIL, 2009, apud BURAK, et al, 2012).

Usaremos a modalidade de pesquisa bibliográfica, (ou histórico-bibliográfica) que é aquela que se realiza trabalhando, preferencialmente, com a documentação escrita que se tem (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Este tipo de pesquisa é também chamada de *estudo documental*, em que

[...] os documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo e ricos como fonte de informação, pois incluem: filmes, fotografias, livros, propostas curriculares, provas (testes), cadernos de alunos, autobiografias, revistas, jornais, programas de TV, listas de conteúdos de ensino, planejamentos, dissertações ou teses acadêmicas, diários pessoais, diários de classe, entre outros documentos (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.102-103).

Optamos em desenvolver a dissertação utilizando uma metodologia quantitativa histórico-bibliográfico que venha mostrar uma sinopse da vida, a escolha da cultura árabe em seus trabalhos e as contribuições ao longo de sua vida na Educação Matemática brasileira por Júlio César de Mello e Souza e Malba Tahan. Em nossa visão, esta história é contada em três capítulos, que traremos a seguir. Para construí-los estabelecemos em um dos capítulos, uma relação entre a biografia de Júlio César de Mello e Souza, e Malba Tahan. Destacamos a formação do professor Júlio César, o gosto pelo magistério e pela Literatura, que desde criança, já manifestava habilidades na área da Literatura e na criação de pseudônimos ao assinar suas obras.

### **Justificativa metodológica da investigação**

Malba Tahan, lançou em 1938, sua obra mais famosa, O Homem que Calculava, em que narrava várias histórias envolventes de: História da Matemática (lendas e contos), recreações Matemáticas, problemas e curiosidades Matemáticas, enfim, uma Matemática alegre e divertida que motivava a todos, sem traumas e preconceitos num cenário oriental (árabe). Um pouco dessa Matemática alegre e divertida será contada no terceiro capítulo.

As histórias aqui analisadas da obra, O Homem que Calculava, tem como objetivo associar algumas histórias apenas da obra, e não a obra por completa, a pelo menos um, dos três pilares de sustentação da divertida Matemática praticada por Malba Tahan, são eles: **Recreações Matemáticas** (Quadrados mágicos, números perfeitos e números amigos); **História, contos e lendas da Matemática** (O jogo de xadrez, Bhaskara II, o sábio e sistemas de numeração); **Problemas e curiosidades** (O problema da divisão dos 35 camelos, as pérolas de rajá, o problema das 90 maçãs e o número misterioso: 142.857).

Ao analisar essas histórias, comprovamos que a tríade: **Recreações Matemáticas, contos e lendas da Matemática e problemas e curiosidades** foi o grande triunfo de Malba Tahan, em transmitir, uma Matemática mais fácil e aceitável a todos, conquistando seu público, com sua metodologia de um autodidata.

## 2 Quem foi Malba Tahan na vida do professor Júlio César de Mello e Souza

“Um bom ensino de Matemática forma melhores hábitos de pensamento e habilita o indivíduo a usar melhor a sua inteligência”.<sup>4</sup>

Irene de Albuquerque

Neste capítulo apresentamos uma breve biografia acerca do homem Júlio César de Mello e Souza, quem foi Malba Tahan na vida do professor Júlio César. Para isso, nos pautamos principalmente em Siqueira Filho (2008), Oliveira (2007), Vello (2006), Faiguelernt (2006), Lorenzato (2004 e 1995), Cavalheiro (1991) e Salles (1974).

### 2.1 Quem foi Júlio César de Mello e Souza

Figura 1 – Júlio César de Mello e Souza - jovem s/d.



Fonte: Extraída de SIQUEIRA FILHO, Moysés Gonçalves, 2008, p.172.

<sup>4</sup> Do livro Jogos e Recreações Matemáticas, I vol., 3ª ed., p.20. A professora Irene de Albuquerque, catedrática do Instituto de Educação do antigo Estado Guanabara, é uma das figuras de maior realce em nosso magistério (TAHAN, 2011, p.275).

Júlio César de Mello e Souza, nasceu no dia 06 de maio de 1895 na cidade do Rio de Janeiro, foi o quarto, entre os nove filhos<sup>5</sup> do Senhor João de Deus de Mello e Souza (1862 - 1910), filho de portugueses e Carolina Carlos de Mello e Souza (1886 - 1925) de família paulista, ele, funcionário público, e professor; ela, professora, na pequena cidade paulista de Queluz, no vale do Paraíba. Onde Júlio César passaria sua infância, pobre, porém, feliz. Realizou seus estudos primários, sendo aluno de sua mãe. Segundo Siqueira Filho (2008), um de seus maiores prazeres era tocar e retirar os cachorros que entravam na igreja, perturbando a atenção dos fiéis (MELLO E SOUZA J. B., 1948 apud SIQUEIRA FILHO, 2008).

Era formado em engenharia, mas se tornou professor de Matemática com uma visão bem mais à frente de seu tempo, um olhar mais progressista de uma Matemática para a vida, uma Matemática mais concreta.

Júlio César contribuiu ativamente no processo ensino e aprendizagem da Matemática no Brasil, de maneira diferente, cultuando em grande parte de suas obras uma filosofia oriental. Cultura esta, dotada de lendas, contos, histórias, moral e muita criatividade. Júlio César criou o Malba Tahan e Malba Tahan criou “O Homem que Calculava”, uma obra que narra várias histórias envolvendo Problemas de Matemática, histórias (lendas e contos) inseridas na Matemática, Raciocínio Lógico e Curiosidades de um modo simples, inteligente e envolvente, protagonizadas por Beremiz Samir, o homem que calculava, apresenta soluções surpreendentes, uma verdadeira obra prima.

Nesta obra, Júlio César dirige aos leitores, professores de Matemática e alunos, um discurso descontraído, leve e simples sobre o ensino de Matemática e da História da Matemática, que para ele, a História da Matemática é um instrumento de motivação para os alunos assimilarem com maior eficiência os conteúdos propostos.

Suas propostas eram, em sua época, inovadoras e chegavam a encantar seus ouvintes, durante suas palestras ou em suas aulas regulares e também a seus leitores, em suas diversas obras. Júlio César - o Malba Tahan, preocupava mais com a forma em ensinar Matemática do que com as formalidades rigorosas da Matemática. Seu saber em ensinar Matemática, após várias décadas, vem aos poucos, sendo mais (re)conhecido no Brasil e em outros países.

Faleceu no dia 18 de junho de 1974, no Hotel Boa Viagem em Recife, em companhia de sua esposa Nair, onde iria ministrar dois cursos: “*A arte de contar histórias*” e “*Jogos e Recreações no Ensino de Matemática*”.

### **Formação básica de Júlio César de Mello e Souza**

João de Deus de Mello e Souza, seu pai, funcionário público, com honras de tenente

<sup>5</sup> 1. Maria Antonieta de Mello e Souza; 2. Laura de Mello e Souza; 3. João Batista de Mello e Souza; 4. Júlio César de Mello e Souza; 5. Julieta Carmem de Mello e Souza; 6. Nelson de Mello e Souza; 7. Rubens de Mello e Souza; 8. José Carlos de Mello e Souza; 9. Olga de Mello e Souza (SIQUEIRA FILHO, 2008, p.153).

coronel, tinha o desejo que seu filho, seguisse a carreira militar, sendo assim, ordenou que João Batista de Mello e Souza, irmão mais velho de Júlio, o preparasse para o exame do Colégio Militar no Rio de Janeiro. João Batista seguiu as ordens de seu pai, mas ele próprio tinha dúvidas sobre a aprovação de Julinho no exame, pois de acordo com João Batista, Julinho escrevia mal e era uma negação em Matemática. Indo contra as expectativas de seu irmão, Júlio César foi aprovado no exame de acesso ao Colégio Militar em 1906, onde permaneceu por três anos. Neste período escreveu a obra “Acordaram-me de madrugada”, em que relatava algumas passagens como interno do Colégio Militar.

Em 1907, fundou seu próprio jornal, o “ERRE”, que era manuscrito e com tiragem de apenas um exemplar. O jornal trazia notícias, histórias e jogos. Veja a figura 2, que se refere às capas de alguns exemplares do jornal de bolso ERRE. No início, o menino Júlio assinava como redator e editor, mas depois de pouco mais de uma dezena de edições, o jornal passou a ter como redator Salomão IV (SIQUEIRA FILHO, 2008). Entendemos que a partir desse momento, floresce em Júlio César, o desejo em criar um pseudônimo para o homem, Júlio César de Mello e Souza.

Figura 2 – Revista ERRE.



Fonte: Extraída de SIQUEIRA FILHO, Moysés Gonçalves, 2008, p.153.

Devido aos altos valores das mensalidades<sup>6</sup>, seu pai o transferiu de escola. João de Deus, por questões financeiras, desistiu do desejo de oferecer a carreira militar para seu filho Júlio César de Mello e Souza e o matriculou em regime de internato no Colégio Pedro II, onde havia também o regime de Externato, também no Rio de Janeiro. Nasceu aí a ideia de ser professor.

Após terminar os estudos no Colégio Pedro II, período de 1909 a 1911, Júlio César foi matriculado na antiga Escola Normal do Distrito Federal, hoje Instituto de Educação do Rio de Janeiro, e concluiu o curso de normalista que o habilitou professor do ensino primário.

<sup>6</sup> O regulamento dos Colégios Militares [R-69] em seu título IX, Capítulo I, seção II - Das contribuições, prevê uma cota mensal a que está sujeita todos os alunos, havendo a possibilidade de isenção parcial ou integral aos alunos carentes (SIQUEIRA FILHO, 2008, p.157).

Cursou Engenharia Civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, hoje, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a partir de 1913, data em que começou também suas atividades no magistério, regendo turmas suplementares no Colégio Pedro II, aos 18 anos. E, paralelamente, a esse período, trabalhou na Biblioteca Nacional, como carregador de livros, onde teve contato com vários livros, despertando ainda mais seu gosto pela literatura.

No magistério, iniciou lecionando História, em seguida Geografia e depois Física. Sentindo que essas matérias lhe tomavam muito tempo, pois História e Geografia teria que ler muito, enquanto Física tinha o laboratório que também lhe tomava muito tempo para preparar as atividades. Optou, influenciado pelo professor Henrique César de Oliveira Costa, o “costinha”, do Colégio Pedro II, por lecionar Matemática. Consta que suas aulas, do “costinha”, eram boas e divertidas, razão esta que motivou e despertou interesse de Júlio César pela Matemática, que até então não tinha nenhuma paixão pela referida ciência.

Após 12 anos do início, Júlio César concluiu o curso de Engenharia Civil, mas só depois de 8 anos ele recebeu seu diploma de engenheiro. Dez meses após a data de expedição de seu diploma de engenheiro, Júlio César se candidatou a uma cátedra<sup>7</sup>. A partir daí obteve a oportunidade de chegar ao magistério universitário, após ter conseguido meses depois de sua colação de grau em engenharia, sua primeira cátedra de Matemática no Colégio Pedro II, que lhe conferiu o direito de exercer o magistério, acima do nível primário, tendo sido também, professor catedrático da Faculdade Nacional de Arquitetura. Para Júlio César, engenharia foi apenas um “trampolim” para atingir seus objetivos no magistério em nível superior.

Em 1925, Júlio César casou-se com uma de suas ex-alunas, Sra. Nair de Mello Souza, que passou a ser sua mão direita, companheira, amiga e mãe de três filhos<sup>8</sup> do casal. Júlio César relatou a uma de suas irmãs: “Que é que eu faria se não fosse a Nair”? (SALLES, 1974, p.2). Nasceu também neste período, sem precisar a data, o pseudônimo Malba Tahan (CAVALHEIRO, 1991) e a partir daí sua vida se transformou. A dupla identidade de Júlio César rendeu fama e novas oportunidades.

Participou ativamente em revistas especializadas em Matemática, dirigindo, assinando ou simplesmente com publicações de seus artigos: Revista Brasileira de Matemática (1920 - 1930); Revista Al-Karismi (1946 - 1951); Revista Matemática da USP (década de 1960). Colaborador em projetos culturais, palestrante por todo país, escritor e professor, uma agenda cheia.

Um importante projeto que Júlio César participou foi: “Universidade do Ar” da rádio Nacional, sob a patrocínio da Divisão do Ensino Secundário do Ministério de

<sup>7</sup> Cátedra: Título que se dá a pessoa que entende muito de um determinado assunto, neste caso, Matemática.

<sup>8</sup> Rubens Sérgio de Mello e Souza (Oficial da Marinha) - Capitão e Fragata), Maria Sônia de Mello e Souza (Pintora), Ivan Gil de Mello e Souza (Arquiteto) (SIQUEIRA FILHO, 2008, p.160).

Educação e Cultura (MEC), como professor catedrático de Matemática na Escola Nacional de Belas Artes da Universidade do Brasil. Este projeto tinha como objetivo a formação continuada à distância, por todo país, a todos professores interessados em Matemática e/ou outras Disciplinas. O corpo docente desse projeto era composto por mestres consagrados do país.

Júlio César tinha uma visão de modernidade e futuro na Educação brasileira. Com ele surgiu um modelo inovador, um embrião de modalidade de educação à distância (EaD) no Brasil. Com o passar dos anos essa modalidade vem ganhando espaço e expandindo-se cada vez mais, como instrumento de ensino no Brasil, não apenas em Matemática, mas em todas as áreas do conhecimento. As novas tecnologias de nosso tempo tem aprimorado e qualificado este tipo de ensino que é abrangente e democrático em nosso país.

Novas oportunidades e algumas parcerias surgiram na vida de Júlio César. Além de professor, escritor de obras literárias, ele contribuiu com obras em livros didáticos de Matemática, como por exemplo, “Tudo é fácil”, um livro de Matemática infantil, destinado a crianças da terceira série primária, em parceria com Irene de Albuquerque. O livro recebeu críticas positivas de várias personagens reconhecidas no meio educacional em obras didáticas, que realçam *o grande valor didático, a fantasia, a simplicidade e a beleza da obra*. Diante do grandioso sucesso, o livro foi aprovado pela comissão do livro didático do Distrito Federal. A dupla se solidificou como autores de livros didáticos para o curso primário (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Essa não foi a primeira e nem a última parceria de Júlio César. Outras parcerias lhe renderam bons resultados como, por exemplo, as obras: *Curso de Matemática, Exercícios de Matemática e Matemática Ginásial*, parceria com Cecil Thiré e Euclides Roxo; *Matemática Comercial e Exercícios de Matemática Comercial*, com os parceiros Cecil Thiré e Nicanor Lemgruber (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Júlio César, em suas obras relacionadas à Matemática, preocupava-se sempre em expor uma Matemática mais acessível e clara para os alunos. Fazia questão de abordar em suas obras, temas históricos, que, para ele, despertavam o interesse dos alunos pelos conteúdos propostos. Estes temas históricos, segundo ele, exerceriam um papel motivador no processo ensino-aprendizagem dos alunos.

Quanto aos seus concorrentes, seus comentários às produções de livros didáticos de caráter mais Matemático (formalidades rigorosas e demonstrações difíceis) e pouco didático, eram fortes críticas por julgar que estes livros não tinham sentido prático em relação aos conteúdos propostos e, muitas vezes, eram carregados de erros grosseiros.

Participou ativamente da reforma do ensino de Matemática no Brasil. Nas décadas de 1930 e 1940, Júlio César foi, sem dúvida, um marco importante na Educação Matemática, no país. Estudiosos e pesquisadores sobre as obras e a vida de Júlio César de Mello e Souza, (PIRES, 2005, apud OLIVEIRA, 2007) destacam o relato da professora

Célia Carolina Pires, na conferência de abertura do CIBEM<sup>9</sup>, realizado em Portugal na cidade do Porto, em 2005.

Julio César de Mello e Souza ficou conhecido pelo fato de que, em sala de aula, lembrava um **ator** empenhado em cativar a platéia. Criou uma didática própria e divertida para ensinar Matemática, inventando Malba Tahan, nome fantasia ou pseudônimo, sob o qual assinava suas obras. Júlio César e Malba Tahan formaram uma dupla de criação que produziu 69 livros de contos e 51 de Matemática, com mais de dois milhões de exemplares vendidos. Sua obra mais famosa, *O Homem que Calculava*, teve trinta e oito edições<sup>10</sup>. Com o seu pseudônimo, Júlio César propunha problemas de Aritmética e Álgebra com a mesma leveza e encanto dos contos das Mil e Uma Noites. Com sua identidade real, foi um professor criativo e ousado que buscou ir muito além do ensino exclusivamente teórico e expositivo da sua época, do qual era um feroz crítico. “O professor de Matemática em geral é um sádico”, acusava. Ele sente prazer em complicar tudo (PIRES, 2005, apud OLIVEIRA, 2007, p.48-49).

## 2.2 Quem foi Malba Tahan

Em torno de seus 11 ou 12 anos de idade Júlio César já adotava a estratégia do uso de pseudônimo, como Salomão IV, em suas publicações no jornal “ERRE”, em que foi o criador e diretor/editor, a partir de 1906, quando iniciava seus estudos no Colégio Militar, no Rio de Janeiro. Aos 24 anos, já em 1919, Júlio César utilizou o pseudônimo R. S. Slady. Seus contos estavam fazendo grande sucesso nos Estados Unidos da América (EUA) e ainda não eram conhecidos no Brasil. Então Júlio César teve a ideia de copiar e usar o nome R. S. Slady para lançar alguns de seus artigos no jornal, *O Imparcial*, onde trabalhava. Convenceu o editor, Leonidas Resende, a publicar tais artigos com a assinatura de R. S. Slady, já que, com o seu nome Júlio César, não conseguiu. Os artigos foram publicados com sucesso. Júlio César então percebeu que a internacionalização era o caminho do sucesso.

Durante 7 anos, de 1918 a 1925, Júlio César estudou a História e Geografia do Oriente, leu os livros sagrados dos muçulmanos, Alcorão e Talmude, tomou aulas de árabe com o professor Jean Achar. Sem precisar a data exata, no ano de 1925, Júlio César procurou então o jornalista Irineu Marinho, diretor do jornal, *A NOITE*, que leu alguns de seus contos, já com o pseudônimo de Malba Tahan. Ele gostou e achou a ideia muito interessante e recomendou a seu secretário, Euclides de Mattos que os publicassem em primeira página do, *A NOITE*, com biografia sob suspeita, com o título de, **Contos das Mil e Uma Noites**. Irineu Marinho não revelou a ninguém o segredo da “mistificação literária”, o qual fora cúmplice e o grande responsável pelo surgimento do Malba Tahan ao público.

<sup>9</sup> CIBEM: Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (OLIVEIRA, 2007, p.48).

<sup>10</sup> Atualmente sua obra encontra-se em sua 80ª edição (2011) e é publicada pela Editora Record.

“Desde criança, Júlio César tinha profundo interesse pela cultura árabe. Seu livro preferido era **As Mil e Uma Noites**” (CAVALHEIRO, 1991, p.3) o qual inspirou os contos que escreveu e publicou, no jornal, *A NOITE*. Já adulto, o personagem que lhe causou admiração foi o famoso Matemático, astrônomo e filósofo muçulmano Muhammad ibn-Musã al-Khwārizmi, a quem se deve destaque, por suas importantes contribuições na Matemática, como divulgação do sistema de numeração decimal, na Europa<sup>11</sup> e resolução de equações do segundo grau, pelo método geométrico Al-Khwārizmi<sup>12</sup>.

### Nascimento e ascensão de Malba Tahan

Consta que o personagem Malba Tahan nasceu em 06 de maio de 1885, próximo à cidade de Meca. Foi prefeito da cidade árabe de El-Medina e abandonou o cargo quando seu pai morreu, em 1912, o qual deixou uma grande fortuna como herança. Então, Malba Tahan passa a viajar por vários países: Rússia, Índia, China, Japão e regressa, posteriormente, para a Arábia Saudita. Em 1921 ele morre, ainda jovem, numa luta pela liberdade de uma pequena tribo de beduínos, no deserto da Arábia Central (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Compreendemos que esta biografia é uma pista sobre o verdadeiro Malba Tahan, até então desconhecido do público brasileiro. Não é mera coincidência, pois a data de seu nascimento difere exatamente 10 anos a menos, do nascimento (06/05/1895) de Júlio César de Mello e Souza.

Júlio César criou o personagem Malba Tahan, sendo muito mais que um simples personagem. Criou também todo o cenário das histórias vivenciadas pelos personagens de Malba Tahan no mundo oriental inserido de: oásis, deserto, camelos, lendas, contos e moral religiosa com criatividade e uma agradável narrativa em suas histórias no Oriente. Para tornar mais real a existência de Malba Tahan, Júlio César apresentou um tradutor para suas obras com a intenção de convencer aos leitores, em ser um genuíno oriental. A verdade é que Júlio César nunca foi ao Oriente e não conheceu o deserto, mas era um profundo conhecedor do mundo oriental ao usar os termos típicos orientais: religiosos, políticos e do cotidiano do mundo árabe em suas obras recreativas e literárias.

O professor Júlio César, o Malba Tahan, lecionou durante 60 anos, disciplinas como: História, Geografia, Física, Matemática, Arte de Ler e Contar Histórias, Literatura Infantil entre outras. Um perfil diversificado do professor Malba Tahan. Sobre a escolha do mundo árabe, justificava-a dizendo que o povo árabe se notabilizou pelas histórias - *As Mil e Uma Noites*.

O nome **Malba** representa um oásis localizado na Arábia e **Tahan** foi adquirido do nome de uma aluna da Escola Normal, Maria Zechsuk Tahan, que significa, o moleiro

<sup>11</sup> NETPROF-Clube dos professores portugueses na internet. A Matemática que herdamos dos Árabes. <[http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id versao=11247](http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id%20versao=11247)>.

<sup>12</sup> PACHE, Andre. História das equações do 2º grau - Os árabes. A Fórmula resolvente. <<http://www.prof2000.pt/users /andrepache/matetavi ra/tarefa7/alkhwarizmi.htm>>.

que prepara o trigo. Para tornar mais verdadeiras suas histórias foi criado também um “tradutor” para suas obras, o professor Breno de Alencar Bianco, o próprio Júlio César de Mello e Souza (SIQUEIRA FILHO, 2008). A mudança de nome e suas belas criações lhe renderam fama a ponto do então presidente da República, Getúlio Vargas, em 1954, por decreto, autorizá-lo a usar Malba Tahan na sua carteira de identidade: Júlio César Malba Tahan de Mello e Souza (VELLO, 2006).

Seu nome completo era **Ali Iezid Izz - Edim Ibn Salim Hank Malba Tahan**. O sucesso de Malba Tahan foi fabuloso e suas publicações aconteceram nas principais revistas e jornais do país. E em uma dessas edições de contos, surgiu o conto que daria origem à sua obra mais famosa: O Homem que Calculava. Esse livro ficou pronto e foi lançado em 1938. O grande sucesso da referida obra, deu a Malba Tahan a menção honrosa, em 1939 pela Academia Brasileira de Letras (ABL).

O sucesso de Malba Tahan promoveu o autor Júlio César de Mello e Souza no cenário nacional e, em 1940, recebeu o convite para participar de um intercâmbio cultural na Argentina e no Uruguai. Júlio César, professor na Escola Nacional de Belas Artes, foi então licenciado para esta missão.

Este intercâmbio levou a obra de Malba Tahan, O Homem que Calculava, a romper as fronteiras do Brasil. Houve traduções para os países hispano-americanos (*América do Sul e América Central*), na Argentina, no Uruguai, na Colômbia, na Venezuela, em Cuba e em Barcelona, na Espanha (*Europa*) (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Nas décadas de 1950 e 1960, com as mudanças no plano político e cultural, “crescimento industrial”, liderado pelo então presidente Juscelino Kubitchek de Oliveira, alavanca cada vez mais a dupla Júlio César de Mello e Souza e Malba Tahan que continuava a publicar suas obras num crescente percentual, obras inéditas e/ou re-edições. Malba Tahan assinava as obras literárias (histórias e contos orientais) enquanto Júlio César assinava os livros didáticos de Matemática (SIQUEIRA FILHO, 2008).

Seu sucesso em ascensão no Brasil pretendia almejar o mercado internacional, além das fronteiras dos países hispano-americanos. Conseguiu publicar nos Estados Unidos da América (USA) o livro Maktub<sup>13</sup> - The Book de Desting. A obra “O Homem que Calculava”<sup>14</sup>, segundo Lorenzato (1995) foi traduzida para o inglês, entretanto, a editora não é citada por este autor (SIQUEIRA FILHO, 2008).

No Brasil, em 1973 e 1974, durante a era militar, a indústria do livro enfrentou um período de crise. E em meio a essa crise, morre o homem Júlio César de Mello e Souza, em 18 de Junho de 1974, mas o mito Malba Tahan continuou vivo, na UTI, em baixa, quanto aos seus divulgadores e leitores. O novo momento político histórico na década de 80, abertura política, reacendeu as esperanças da indústria do livro no Brasil.

<sup>13</sup> Maktub: (Estava escrito!) Participio passado do verbo Katab (escrever). Expressão que exprime bem o fatalismo muçulmano (TAHAN, 2011, p.63).

<sup>14</sup> Segundo LORENZATO (2004, p.64.), esta obra foi traduzida, além do inglês, espanhol, alemão, italiano e esloveno (SIQUEIRA FILHO, 2008, p.87).

A editora Record tornou-se líder no setor de livros não didáticos e retomou as publicações “póstumas”, dos livros de Malba Tahan, entre eles, sua obra mais famosa, *O Homem que Calculava*, que em 2011 atinge a 80ª edição, pela Record.

Segundo Lorenzato (2004), nas duas últimas décadas, pesquisas na área do Ensino da Matemática tem sido intensificadas em relação a vida e principalmente sobre a obra de Malba Tahan nas instituições de ensino superior. Revistas renomadas tais como, **Revista Science**, publicação americana de circulação internacional, divulgou uma matéria sobre sua vida e obra há alguns anos. Em seu centenário de nascimento (1995) a revista espanhola **UNO**, especializada em Didática da Matemática, destacou sobre o Homem e a obra de Malba Tahan.

A respeito da obra e do próprio Malba Tahan, Monteiro Lobato se pronunciou: sua obra “ficará a salvo da vassoura do tempo” e “ele só necessita de um país que devidamente o admire”. E assim fez o Rio de Janeiro, declarando o dia **06 de maio, aniversário de nascimento de Malba Tahan, o dia da Matemática** (LORENZATO, 1995).

Em “O Homem que Calculava”, o cenário é o próprio mundo árabe. A cada história narrada por Malba Tahan, ele incorporou várias notas com esclarecimentos sobre crenças, costumes, significados e moral, próprios de sua cultura. Desse modo, Malba Tahan buscou aproximar o leitor do mundo árabe, ora apresentando expressões cordiais (uassalã, maktub, mac Allah e outros), ora conceituando termos da língua árabe, ora citando partes do Alcorão com sua moral religiosa, ora descrevendo mitos prementes na cultura, deixando assim a intenção de Malba Tahan em apresentar o mundo árabe a seus leitores.

Em todas as histórias da obra, *O Homem que Calculava*, aparecia um problema para Beremiz Samir, o homem que calculava, resolver num cenário cultural árabe. Todos eles solucionados pelos conhecimentos Matemáticos.

Durante toda a viagem de Beremiz Samir com seu amigo, o Bagdali<sup>15</sup>, os desafios que se apresentavam, referiam-se à resolução de problemas. No problema dos 35 camelos, no problema dos quatro quatros, no dos oito pães e em tantos outros, presentes na narrativa, ele sempre buscou e encontrou uma solução que agradasse a todos, à sua maneira.

As aventuras vividas por Beremiz Samir, predominantemente de um nômade no deserto, estava presente em toda a obra, na resolução de problemas, nos ensinamentos de moral e das crenças árabes, em suas lendas e fantasias, comunicando ao leitor de “O Homem que Calculava” as ideias que “nascem da junção de Matemática com a imaginação que cresce na alma de um professor de Matemática - Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan” (OLIVEIRA, 2007, p.132).

---

<sup>15</sup> Bagdali ou Bagdadi: Indivíduo natural de Bagdá. Beremiz e Bagdali se conheceram ao acaso, em uma viagem de Samarra, nas margens do rio Tigre, rumo a Bagdá (TAHAN, 2011, p.15).

## O Homem que Calculava

Júlio César só saiu do Brasil para visitar Lisboa, Montevideu e Buenos Aires, jamais esteve no Oriente, e nunca viu um deserto. Com o pseudônimo de Malba Tahan publicou cerca de 56 livros. Sua obra é bastante diversificada: trata de Matemática, didática, contos orientais, contos infantis, teatro, moral religiosa, temas brasileiros, etc. De acordo com os pesquisadores, o livro preferido de Malba Tahan era a *Sombra do Arco-íris* mas, o seu livro mais famoso é *O Homem de Calculava*, que conta a história de um árabe que usa a Matemática para resolver qualquer tipo de problema. A obra recebeu o prêmio de menção honrosa em 1939, pela Academia Brasileira de Letras (FARIA, 2004 apud SIQUEIRA FILHO, 2008, p.53).

Em, *O Homem que Calculava*, dois exemplos interessantes quanto a imagem feminina sobre os conhecimentos Matemáticos são: primeiro, a de Telassim, personagem fantasiosa, filha do xeque<sup>16</sup>, Iezid, e em segundo lugar os feitos de Lilaváti, a filha de Bhaskara II<sup>17</sup>, famoso Matemático indiano. Nessas duas histórias, ele exaltou as mulheres em relação aos conhecimentos Matemáticos, sem preconceito. Na realidade, Malba Tahan queria apenas mostrar o valor da mulher na área da Matemática que até então era vista como uma ciência dominada pelos homens. Sua filosofia tinha como objetivo a desmistificação machista em relação às mulheres no campo da ciência dos números.

Quanto a Telassim, Malba Tahan narrou sobre o xeque Iezid, ao pedir a Beremiz Samir, o homem que calculava, ajuda em um problema com sua filha, conta a Beremiz:

Tenho uma filha chamada Telassim, dotada de viva inteligência e com acentuada inclinação para os estudos. Quando Telassim nasceu, consultei um astrólogo famoso que sabia desvendar o futuro pela observação das nuvens e estrelas. Esse mago afirmou que minha filha viveria perfeitamente feliz até aos 18 anos; a partir dessa idade seria ameaçada por um cortejo de lamentáveis desgraças. Havia, entretanto, meio de evitar que a infelicidade viesse esmagar-lhe tão profundamente o destino. Telassim - acrescentou o mago - deveria aprender as propriedades dos números e as múltiplas operações que com eles se efetuam (TAHAN, 2011, p.62-63).

E prosseguiu “Serás capaz, ó irmão dos árabes! de ensinar os artifícios do cálculo à minha filha Telassim, pagarei pelas lições, o preço que exigires! Poderás, como tens

<sup>16</sup> Termo de respeito que se aplica em geral, aos sábios, religiosos e pessoas respeitáveis pela idade ou posição social (TAHAN, 2011, p.293).

<sup>17</sup> Bhaskara Akaria, nasceu em 1114 na cidade de Vijayapura, na Índia. Também era conhecido como Bhaskaracharya. Ele não deve ser confundido com um outro Matemático indiano que tinha o mesmo nome Bhaskara e que viveu no século VII. Bhaskaracharya foi um dos mais importantes Matemáticos do século XII, graças aos seus avanços em álgebra, no estudo de equações e na compreensão do sistema numérico. Avanços esses que os Matemáticos europeus levariam séculos ainda para atingir. Suas coleções mais conhecidas são: *Lilaváti* que trata de aritmética; *Bijaganita* que discorre sobre álgebra e contém vários problemas sobre equações lineares e quadráticas, com soluções feitas em prosa, progressões aritméticas e geométricas, radicais, temas pitagóricas, entre outros tópicos; *Siddhantasiromani*, dividido em duas partes: uma sobre Matemática astronômica e outra sobre a esfera. Bhaskara, morreu aos 71 anos de idade, em Ujjain, Índia, em 1185 (BHASKARA (1114-1185), <ecalculo.if.usp.br/historia/bhaskara.htm>, acesso em 19/07/2013).

feito até agora, continuar a exercer o cargo de secretário do vizir<sup>18</sup> Maluf” (TAHAN, 2011, p.64).

Xequê generono! - retorquiu prontamente Beremiz. - Não vejo motivo para deixar de atender ao vosso honroso convite. Em poucos meses poderei ensinar à vossa filha todas as operações algébricas e os segredos da Geometria. Erram duplamente os filósofos quando julgam medir com unidades negativas a capacidade intelectual da mulher. A inteligência feminina, quando bem orientada, pode acolher, com incomparável perfeição, as belezas e os segredos da ciência! Fácil tarefa seria desmentir os conceitos injustos formulados pelo daroês<sup>19</sup>. Citam os historiadores vários exemplos de mulheres que se notabilizaram por sua cultura Matemática. Em Alexandria, por exemplo, viveu Hipátia<sup>20</sup> que lecionou a ciência do Cálculo a centenas de pessoas, comentou as obras de Diófante, analisou os difíceis trabalhos de Apolônio e retificou todas as tabelas astronômicas então usadas. Não há motivos para temores e incertezas, ó xequê! A vossa filha facilmente aprenderá a ciência de Pitágoras. *Inch’Allah*<sup>21</sup>! Desejo apenas que determine o dia e a hora em que deverei iniciar as lições (TAHAN, 2011, p.64-65).

Quanto a história de Lilaváti, Beremiz Samir, foi questionado por Sadhu Gang, um acompanhante do príncipe indiano, Cluzir-el-din-Mubarec-Schá que fazia peregrinação a Meca, a Pérola do Islam, e que a poucos dias ficaria entre os muros de Bagdá, sobre um sábio geômetra indiano. Ele então respondeu ao hindu com certa ênfase que o mais famoso geômetra da Índia foi Bhaskara. Ele elaborou a famosa obra *Lilaváti*, em homenagem à sua filha que tinha o referido nome. Quanto a personagem Lilaváti, era desenrolada por Beremiz aos peregrinos, e assim começou:

Em nome de Alá, Clemente e Misericordioso!<sup>22</sup> Conta-se que o famoso geômetra Bhaskara, o Sábio, tinha uma filha chamada Lilaváti. A origem de *Lilaváti* é muito interessante. Vou recordá-la. Bhaskara tinha uma filha chamada Lilaváti. Quando essa menina nasceu, consultou ele as estrelas e verificou, pela disposição dos astros, que sua filha, condenada a permanecer solteira toda a vida, ficaria esquecida pelo amor dos jovens patrícios. Não se conformou Bhaskara com essa determinação do Destino e recorreu aos ensinamentos dos astrólogos mais famosos do tempo. Como fazer para que a graciosa Lilaváti pudesse obter marido, sendo feliz no casamento? Um astrólogo, consultado por Bhaskara, aconselhou-o a levar a filha para a província de Dravira, junto ao mar. Havia em Dravira um templo escavado na pedra, no qual era venerada uma imagem de Buda, que trazia na mão uma estrela. Só em Dravira (assegurou o astrólogo) poderia Lilaváti encontrar um noivo, mas o casamento só seria feliz se a cerimônia do enlace fosse marcada, em certo dia, no cilindro do tempo.

<sup>18</sup> Vizir é termo dado para ministro (TAHAN, 2011, p.25).

<sup>19</sup> Espécie de monge muçulmano. O mesmo que dervixe. Na Índia tem o nome de faquir. Vive, em geral, como mendicante (TAHAN, 2011, p.285).

<sup>20</sup> Matemática que viveu no século V. Por ser pagã foi cruelmente assassinada por cristãos fanáticos. Sua morte ocorreu no ano 415 (TAHAN, 2011, p.64).

<sup>21</sup> Queira a Deus. O mesmo que oxalá (TAHAN, 2011, p.65).

<sup>22</sup> Essa frase faz parte do ritual. Ao iniciar uma narrativa, em público, deve o muçulmano, previamente exaltar o nome de Deus (TAHAN, 2011, p.141).

Lilaváti foi, afinal, com agradável surpresa para seu pai, pedida em casamento por um jovem rico, trabalhador, honesto, e de boa casta<sup>23</sup>. Fixado o dia, e marcada a hora, reuniram-se os amigos para assistir à cerimônia.

Os hindus mediam, calculavam e determinavam as horas do dia com auxílio de um cilindro colocado num vaso cheio d'água. Esse cilindro, aberto apenas em cima, apresentava pequeno orifício no centro da superfície da base. À proporção que a água, entrando pelo orifício da base, invadia lentamente o cilindro, este afundava no vaso e de tal modo chegava a desaparecer por completo em hora previamente determinada.

Colocou Bhaskara o cilindro das horas em posição adequada, com o máximo cuidado, e aguardou que a água chegasse ao nível marcado. A noiva, levada por irreprimível curiosidade, verdadeiramente feminina, quis observar a subida da água no cilindro. Aproximou-se para acompanhar a determinação do tempo. Uma das pérolas de seu vestido desprendeuse e caiu no interior do vaso. Por uma fatalidade, a pérola, levada pela água, foi obstruir o pequeno orifício do cilindro, impedindo que nele pudesse entrar água do vaso. O noivo e os convidados esperaram com paciência largo período de tempo. Passou-se a hora propícia sem que o cilindro indicasse o tempo como previra o sábio astrólogo. O noivo e os convidados retiraram-se para que fosse fixado, depois de consultados os atros, outro dia para o casamento. O jovem brâmane<sup>24</sup>, que pedira Lilaváti em casamento, desapareceu semanas depois e a filha de Bhaskara ficou para sempre solteira (TAHAN, 2011, p.141-142).

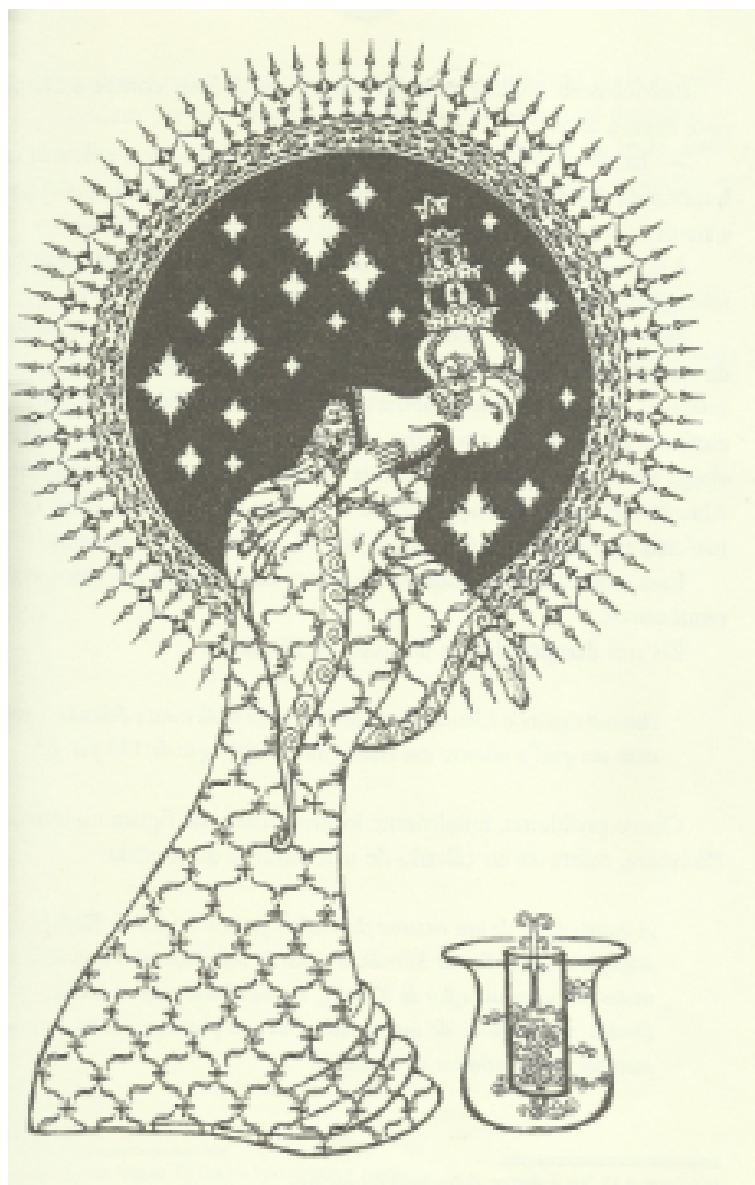
Bhaskara, então escreveu um livro em homenagem a sua filha, perpetuando assim o nome de Lilaváti na História da Matemática. Pelo que se refere à Matemática, Lilaváti fez exposição sobre sistema de numeração decimal e com operações aritméticas sobre números inteiros: adição, subtração, divisão, multiplicação, potenciação (quadrado e o cubo) e radiciação (raiz quadrada e raiz cúbica).

Malba Tahan, ao contrário que muitos pensavam em sua época, reconheceu nas mulheres um grande potencial em relação ao saber Matemático, inseridos de histórias fantasiosas e lendas em um cenário oriental.

<sup>23</sup> Casta, é o nome de classificação econômica que se dá na divisão do povo hindu.

<sup>24</sup> Brâmane, uma das quatro castas em que divide socialmente, o povo hindu. As demais são quichatrias (militares), vairkas (operários) e sudras (escravos) (TAHAN, 2011, p.115).

Figura 3 – Lilaváti, a filha de Bhaskara.



Fonte: Extraída de TAHAN, Malba, 2011, p.143.

### 3 A Matemática divertida de Malba Tahan e um pouco da interessante Matemática oriental

“O raciocínio Matemático tem por base certos princípios que são exatos e infalíveis”.<sup>25</sup>

John Adams

Destacaremos aqui algumas importantes contribuições dos árabes na Matemática, que foram de grande importância, para o desenvolvimento da Matemática atual. Uma delas é o sistema de numeração decimal, que teve início na Índia e foi incrementado e divulgado pelos árabes. Hoje é conhecido como sistema decimal indo-arábico, uma grandiosa evolução para a época e atual até hoje. Uma segunda contribuição foi a resolução de equações do segundo grau pelo método Al-Khwārizmi, desenvolvido pelo Matemático persa, Muhammad ibn-Musā al-Khwārizmi. Neste método, Al-Khwārizmi utiliza a geometria para completar quadrados (área de quadrados) e conseqüentemente as soluções das equações propostas. Não poderia deixar de destacar também os quadrados mágicos desenvolvidos por: Abul Wafa Al-Buzjani (940 - 998) e Idn Al-Haytham (965 - 1041) que propõem propriedades atreladas a um raciocínio lógico que estimula na formação desses quadrados mágicos e hiper mágicos.

Neste capítulo temos a intenção de analisar algumas histórias narradas por Malba Tahan, protagonizadas pelo personagem Beremiz Samir, o homem que calculava, e seu amigo, o Bagdali, o próprio Malba Tahan, numa viagem rumo a Bagdá. Seremos fidedignos às histórias narradas no livro que nos mostram a magia de Beremiz Samir em solucionar todos os problemas de cunho Matemático, raciocínio lógico, curiosidades e recreações Matemáticas, de maneira simples e clara satisfazendo a todos e principalmente a si próprio. Temos ainda a pretensão de subtrair, ao máximo, ensinamentos didáticos destas histórias que poderão auxiliar a florescer em nós professores de Matemática, estratégias inovadoras, na difícil tarefa de ensinar Matemática.

Entre dezenas de obras conhecidas e reconhecidas de Malba Tahan, destaca-se, O Homem que Calculava, uma obra típica do oriente, cheia de histórias e contos envolvendo problemas de Matemática, sugerindo aos professores da área informações importantes para a docência, **narrativas** com: criatividade, fantasias, curiosidades, histórias e recreações Matemáticas protagonizada pelo forasteiro, o homem que calculava, “nascido na pequena aldeia de Khói, na Pérsia, à sombra da pirâmide imensa formada pelo Ararat” (TAHAN, 2011, p.17), e o personagem o Bagdali que se conheceram ao acaso, pela estrada, rumo

<sup>25</sup> John Adams, Matemático e astrônomo inglês (1819-1892). A frase citada está em Moritz, Memorabilia, 126 (TAHAN, 2011, p.279).

a Bagdá, em que o Bagdali voltava de uma excursão à famosa cidade de Samarra, nas margens do rio Tigre.

Bagdali voltava, ao passo lento do seu camelo, pela estrada quando avistou, sentado numa pedra, um viajante, modestamente vestido. Então, dirigiu-se ao desconhecido “o salã<sup>26</sup> trivial dos caminantes quando, com grande surpresa, o viu levantar-se e pronunciar vagarosamente: *um milhão, quatrocentos e vinte e três mil, setecentos e quarenta e cinco*” (TAHAN, 2011, p.15). E ao repetir outras vezes números igualmente fabulosos, o Bagdali saudou-o em nome de Alá e perguntou sobre o significado daqueles números que só poderiam figurar em gigantescas proporções. O homem que calculava (Beremiz Samir), contou sua história ao Bagdali e a partir daí tornaram-se companheiros de jornada rumo a Bagdá, em cima de um camelo, que pertencia ao Bagdali. E assim começava uma grande amizade entre eles.

### Alguns problemas importantes da obra: O Homem que Calculava

Serão discutidos nesse tópico, algumas histórias do livro “O Homem que Calculava” quanto a: Problemas Matemáticos, Curiosidades na Matemática, Histórias da Matemática (contos e lendas) e Raciocínio Lógico que são narradas por Malba Tahan na presente obra, O Homem que Calculava, protagonizadas por Beremiz Samir e seu amigo, o Bagdali<sup>27</sup> com a intenção de levantar subsídios para responder o seguinte questionamento: quem foi Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan e quais são suas influências no ensino da Matemática? As histórias literárias narradas aqui envolvem problemas de natureza Matemática que despertam aos leitores uma divertida reflexão na tentativa em resolvê-los. Malba Tahan utilizava o raciocínio lógico, sem usar recursos formais, algébricos. É nesse sentido que o livro, O Homem que Calculava, conquistou os leitores.

Os problemas aqui selecionados têm por objetivo fomentar aos professores de Matemática à introdução de novos conteúdos de seus programas, despertando nos alunos um aprendizado descontraído, alegre e motivador. Assim como as histórias, lendas, contos e curiosidades narradas na obra, têm objetivo semelhante.

## 3.1 O problema dos 35 camelos

Poucas horas havia de viagem entre os dois viajantes quando ocorreu um fato digno de registro, onde Beremiz, com grande talento, pôs em prática suas habilidades de exímio algebrista.

<sup>26</sup> O árabe muçulmano não inicia uma obra literária, ou uma simples narrativa, sem fazer essa evocação respeitosa ao nome de Deus. Vale por uma prece (TAHAN, 2011, p.15).

<sup>27</sup> Segundo Vello (2006) o Bagdali amigo de Beremiz Samir se chamava **Hank Tade Maiá**. Na 80ª edição que pesquisei, o nome Hank Tade Maiá aparece uma vez na página 94, no restante do livro o nome utilizado para expressar o amigo de Beremiz Samir é Bagdali.

Encontraram em seu caminho, três homens que discutiam acaloradamente ao pé de um lote de camelos que gritavam furiosos:

- Não pode ser!
- Isto é um roubo!
- Não aceito!

O inteligente Beremiz procurou informar-se do que se tratava. - Somos irmãos - esclareceu o mais velho - e recebemos como herança, esses 35 camelos. Segundo a vontade expressa de meu pai, devo receber a metade, o meu irmão Hamed Namir uma terça parte e ao Harim, o mais moço, deve tocar apenas a nona parte.

Não sabemos, porém, como dividir dessa forma 35 camelos a cada partilha proposta segue-se a recusa dos outros dois, pois a metade de 35 é 17 e meio. Como fazer a partilha se a terça parte e a nona parte de 35 também não são exatas?

- É muito simples - atalhou o homem que calculava. - Encarrego-me de fazer, com justiça, essa divisão, se permitirem que eu junte aos 35 camelos da herança este belo animal que, em boa hora, aqui nos trouxe! (TAHAN, 2011, p.21-22).

Com o aval dos herdeiros, o homem que calculava, iniciou seus prodigiosos cálculos. Primeiro acrescentou aos 35 camelos da herança, o belo camelo em que os dois viajantes se ocupavam, com a reprovação do amigo, é claro. Dirigindo aos três irmãos e assim dizendo: “farei agora a divisão exata e justa dos camelos que agora são em número de 36” (TAHAN, 2011, p.22).

“Ao mais velho são 18 camelos (metade de 36) ao invés de 17 e meio camelo.

Ao Hamed Namir são 12 camelos (a terça parte de 36) ao invés de 11 camelos e pouco.

E ao mais jovem Harim Namir, são 4 camelos (a nona parte de 36) ao invés de 3 camelos e tanto.

O lucro de cada herdeiro foi notório. Coube 18 camelos ao primeiro, 12 ao segundo e 4 ao terceiro, o qual dá um resultado  $(18 + 12 + 4) = 34$  camelos. Dos 36 camelos sobraram, portanto, dois camelos. Um pertencente ao seu amigo e companheiro, outro para si, como recompensa, ao resolver o complicado problema da herança” (TAHAN, 2011).

A narrativa feita por Malba Tahan, é uma história fantasiosa e divertida que tem a intenção de despertar nos leitores, alunos aprendizes, a curiosidade em resolver o problema de uma maneira menos formal, digamos de forma aritmética, sem equacionar e operar as proporções citadas na partilha dos camelos. É um problema que pode ser explorado na introdução de razão, proporção e operações com frações de denominadores diferentes, instruindo os alunos sobre a forma de levantar as hipóteses do problema e deixá-los, por alguns minutos, tentando resolvê-los. Caso seja necessário, novas instruções deverão ser acrescentadas na tentativa de solucionar o problema enigmático dos 35 camelos. A maneira criativa de expor o problema traz certamente soluções criativas por parte dos alunos. Experiências na docência, por mais de 28 anos mostram isso.

A solução do problema na óptica de Malba Tahan foi desenvolvida de uma maneira leve e envolvente aos olhos de uma criança, de um adolescente e até mesmo de um adulto

leigo ou estudioso da Educação Matemática. É por isso que Malba Tahan é visto como sendo um inovador, diferente e pioneiro na Educação Matemática no Brasil.

Agora vejamos a resolução do problema de uma maneira mais formal. Em termos algébricos, teríamos

$$17\frac{1}{2} + 11\frac{2}{3} + 3\frac{8}{9} = 33\frac{1}{18}$$

Isto é

$$17 + \frac{1}{2} + 11 + \frac{2}{3} + 3 + \frac{8}{9} =$$

$$(17 + 11 + 3) + (\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{8}{9}) =$$

$$31 + (\frac{9+12+16}{18}) =$$

$$31 + \frac{37}{18} =$$

$$31 + \frac{36}{18} + \frac{1}{18} =$$

$$31 + 2 + \frac{1}{18} = 33\frac{1}{18}$$

Há, portanto, uma sobra de 1 camelo e  $\frac{17}{18}$  em relação aos 35 camelos ( $= 35 - (33 + \frac{1}{18})$ ).

A fração  $\frac{17}{18}$  exprime a soma

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} =$$

$$\frac{9+6+2}{18} = \frac{17}{18}$$

frações que representam as pequenas sobras de cada herdeiro, respectivamente.

Aumentando-se  $\frac{1}{2}$  a parte do primeiro herdeiro, este passaria a receber 18 camelos; aumentando-se de  $\frac{1}{3}$  a parte do segundo herdeiro, este passaria a receber 12 camelos; aumentando-se de  $\frac{1}{9}$  a parte do terceiro herdeiro, este receberia 4 camelos. Observe que com este aumento às três pequenas sobras, ainda há um camelo fora da partilha.

Para fazer o aumento das partilhas, Beremiz, inteligentemente usou o camelo do amigo Bagdali, para realizar as partilhas exatas, tranquilizando assim ao amigo, que por momentos pensara em perder seu vistoso e útil camelo, que os conduzia em sua viagem. Mas ficou perplexo, ao ver que Beremiz, o homem que calculava, preservou o seu lindo camelo e ainda sobrou um camelo da partilha dos 35 camelos aos três herdeiros, como desejava seu pai. Este fato se configurou por haver um erro do testador na partilha dos camelos.

Do ponto de vista de Beremiz: *A metade de um todo, mais a terça parte desse todo, mais um nono desse todo, não é igual ao todo.*

Isto é

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} =$$

$$\frac{9+6+2}{18} = \frac{17}{18}$$

Para completar o todo, falta, ainda  $\frac{1}{18}$  desse todo. O todo nesse caso, são os 35 camelos. Isto é  $\frac{1}{18}$  de 35 é igual a  $\frac{35}{18}$ , que é igual a  $1\frac{17}{18}$ .

Beremiz, com o artifício empregado, distribuiu os  $\frac{17}{18}$  camelos pelos três herdeiros, aumentando a parte de cada um deles e ficando ainda com um camelo. Um lucro justo pela sua sabedoria e habilidade na arte de contar, mas com a ressalva de que o testador, o pai dos herdeiros, cometeu um erro ao fazer a partilha. Beremiz, diante dos fatos, percebeu instantaneamente o erro e propôs resolver a questão com tal brilhantismo.

Esta bela história pode ser reproduzida pelos professores de Matemática, ao iniciarem os estudos de frações ordinais, próprias, impróprias e as operações com denominadores diferentes, reduzindo, assim, ao mesmo denominador. Questões de proporcionalidade podem ser também beneficiadas pela belíssima história da divisão dos 35 camelos aos três herdeiros. É tamanha a riqueza de atributos nessa história que poderá sensibilizar os estudantes, motivando-os na procura pela solução do problema enigmático, de maneira menos formal.

Utilizando a história dos 35 camelos, como introdução de frações, poderemos ainda inserir como Malba Tahan sugere, os conceitos de frações próprias e frações impróprias, uma dose satírica, por meio de ilustrações que definem o conceito Matemático ao trabalhar com o imaginário de uma imagem.

Figura 4 – Fração própria.



Fonte: Extraída de OLIVEIRA, 2007, p.96.

A figura 4, sugere a definição de fração própria, isto é, aquela que apresenta o numerador menor que o denominador.

A fração imprópria, por definição, é aquela que apresenta o numerador maior que o denominador, como sugere a figura 5. “Estes domínios da Educação Matemática,

Figura 5 – Fração imprópria.



Fonte: Extraída de OLIVEIRA, 2007, p.96.

da cultura e da filosofia oriental numa narrativa fantasiosa auxiliam aos professores de Matemática na difícil tarefa de ensinar” (MACHADO, 1997 apud OLIVEIRA, 2007, p.29).

Argumentos como estes, ilustrativos de uma imagem humorística representando um conceito Matemático fortalece muito o campo visual das crianças, as quais poderão associar a imagem inserida aos conceitos Matemáticos estudados. Entendemos que, Malba Tahan, nos recomenda e nos indica usar argumentos semelhantes ao transmitir os conceitos Matemáticos e ensinar “Matemática de maneira alegre, divertida, fabulosa, curiosa, lúdica, natural, cotidiana, história, fácil, útil e simples” (LORENZATO, 1995, p.6), enfim, democrática e eficiente, a todos. Fica evidente, o grande potencial literário e humorístico Matemático desse ser oriental, brasileiro.

## 3.2 Os pássaros cativos e os números perfeitos

### Números Perfeitos

Um número  $n \geq 2$  é **chamado perfeito** se o número é igual à soma dos seus divisores distintos dele mesmo (HEFEZ, 2011, p.102). Como por exemplo o número 6 é um número perfeito, pois os divisores distintos de 6 são:

$$1, 2, 3$$

A soma dos divisores distintos de 6 é igual a:

$$1 + 2 + 3 = 6.$$

Logo 6 é um número perfeito.

“Até a Idade Média, conheciam-se apenas os seguintes números perfeitos: 6, 28, 496, 8128 e 33550336” (HEFEZ, 2011, p.102).

“Atualmente, conhecem-se mais alguns números perfeitos. Um fato curioso é que todos os números perfeitos conhecidos são pares. Não se sabe nada sobre a existência ou

não de números perfeitos ímpares” (HEFEZ, 2011, p.102).

### Um contive do poeta Iezid-Abdul

Já em Bagdá, com uma certa fama, pelos seus feitos que se espalharam por toda a cidade, Beremiz e o amigo receberam um convite do poeta Iezid-Abdul-Hamid, para uma visita ao luxuoso palácio do poeta, que mais tarde o fez um convite para ensinar Matemática a sua filha Telassim, já que outros haviam tentado sem sucesso.

Beremiz aceitou o desafio de ensinar a arte do raciocínio, no emprego de fórmulas e na aplicação de princípios demonstráveis com os poderosos recursos da lógica e das proporções. Mas o poeta Iezid tinha um primo, el-hadj<sup>28</sup> Tara-Tir que declarava desconfiança na capacidade de Beremiz. Ele, então, propôs ao homem que calculava um desafio: apondo para um viveiro, que se encontrava no ambiente entre eles, foi logo perguntando quantos pássaros havia naquele viveiro:

Ao cabo de alguns minutos o calculista voltou para o generoso Iezid e disse-lhe:

- Peço-vos, ó xeque, mandais imediatamente soltar três daqueles pássaros cativos. Será, desse modo, mais simples e mais agradável para mim anunciar o número total!

Aquele pedido tinha todos os visos de um disparate. É claro que quem conta certo número contará, facilmente, esse número mais 3.

Iezid, intrigadíssimo, embora, com o inesperado pedido do calculista, fez vir o encarregado do viveiro e deu prontas ordens para que a solicitação do calculista fosse atendida: libertos da prisão, três lindos colibris voaram rápidos, pelo céu afora.

- Acham-se agora, nesse viveiro - declarou Beremiz em tom pausado - quatrocentos e noventa e seis pássaros!

- Admirável - exclamou Iezid com entusiasmo - É isso mesmo! Tara-Tir sabia disso! Eu mesmo já havia informado! A minha coleção era meio milheiro; feito o desconto dos três que agora soltei e de um rouxinol, mandado para Mossul, ficam precisamente 496!

- Acertou por acaso - regougou, estuante de rancor, o terrível Tara-Tir. O poeta Iezid, instigado pela curiosidade, perguntou a Beremiz: - Pode dizer-me, amigo, porque preferiu 496, quando era tão simples contar  $496 + 3$ , ou melhor 499?

Posso explicar-vos, ó Xeque, a razão do meu pedido - respondeu Beremiz com altivez - Os Matemáticos procuram sempre dar preferência aos números notáveis e evitar os resultados inexpressivos e vulgares. Ora, entre 499 e 496 não há que hesitar. O número 496 é um número perfeito e deve merecer nossa preferência (TAHAN, 2011, p.70-72).

Sabe-se que os divisores de 496 são:

1, 2, 4, 8, 16, 31, 62, 124, 248

e sua soma é:

$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248 = 496.$$

<sup>28</sup> A expressão el-hadj, quando precede um nome, indica que a pessoa já fez peregrinação a Meca (TAHAN, 2011, p.286).

Logo 496 é um número perfeito. “O rancoroso Tara-Tir, sem querer ouvir novas explicações, despediu-se do xeque Iezid e retirou-se porejando raiva, pois não fora pequena a derrota sofrida ao investir contra a perícia do calculista” (TAHAN, 2011, p.73).

Mediante aos fatos, observa-se que o conceito de números perfeitos não é assim tão trivial para uma criança, até mesmo para um adolescente. Mas, é surpreendente a forma com que Malba Tahan expõe o problema envolvendo a história dos pássaros cativos, protagonizada por Beremiz Samir e suas incríveis saídas, transmitindo assim o conceito de números perfeitos com a maior naturalidade e ainda dá uma “espetada” no rancoroso Tara-Tir, ao dizer que os Matemáticos dão preferência para números notáveis e evitam resultados vulgares. Certamente levanta a estima dos alunos em relação à Matemática, considerada por muitos com fria e inflexível em suas formas de ensinar, mas não para ele, o Malba Tahan. Embora, números perfeitos não tenham aplicações práticas no Ensino Básico, é uma curiosidade da Matemática, que tem como objetivo, criar um clima agradável entre os alunos, motivando-os no aprendizado de novos conteúdos, inseridos de histórias alegres e interessantes como ele coloca nesta história dos pássaros cativos.

### 3.3 A amizade entre os homens e a amizade entre os números. Números Amigos

#### Números amigos

Dois números  $N_1$  e  $N_2$  são ditos **amigos** se a soma dos divisores de um deles, por exemplo, de  $N_1$  é igual ao outro número, neste caso igual a  $N_2$ . E a soma dos divisores de  $N_2$  é igual a  $N_1$ .

Por exemplo 220 e 284 são números amigos, isto é:

Divisores de 220:

$$1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110$$

Divisores de 284:

$$1, 2, 4, 71, 142$$

A soma dos divisores de 220 é:

$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$

A soma dos divisores de 284 é:

$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$$

Logo 220 e 284 são números amigos.

#### Um convite inesperado pelo califa<sup>29</sup> Al-Motacém

<sup>29</sup> Título concedido ao chefe de Estado (muçulmano) que se julga descendente de Maomé. O califa exercia o poder civil e religioso (TAHAN, 2011, p.284).

Dias depois do encontro com o poeta Iezid, os amigos, Beremiz Samir e o Bagdali, receberam um convite para uma audiência solene oferecida pelo califa Abul-Abas-Ahmed Al-Motacém Billah, que tinha o interesse de conhecer o homem que calculava, pelas inúmeras exaltações feitas pelo amigo xeque Iezid.

O califa, ao iniciar os trabalhos, pediu uma prova clara e precisa de que o Matemático persa, recomendado pelo amigo, o poeta Iezid, era realmente um grande e hábil calculista. Beremiz, sem dificuldade, para apresentar a prova que acabais de exigir, ao observar um rico divã disse:

[...] se não, demonstrações admiráveis e eloquentes de que a Matemática existe por toda a parte. Adornam as paredes deste belo salão vários versos que encerram precisamente um total de 504 palavras, sendo uma parte dessas palavras traçadas em caracteres pretos e o restante em caracteres vermelhos! O calígrafo que desenhou estes versos fazendo a decomposição das 504 palavras demonstra ter tanto talento e imaginação quanto os poetas que escreveram essas imortais poesias!

- Sim, ó Rei magnânimo! - prosseguiu Beremiz. - E a razão é simples. Encontro nos versos incomparáveis que enfeitam este esplendido divã grandes elogios sobre a **Amizade**. Posso reler, ali, perto da coluna, a frase inicial da célebre *cassida* de Mohalhil<sup>30</sup>:

*Se os meus amigos me fugirem, muito infeliz serei, pois de mim fugirão todos os tesouros.*

Um pouco abaixo encontro o eloquente pensamento de Tarafa:

*O encontro da vida depende unicamente das boas amizades que cultivamos.*

À esquerda, destaca-se o incisivo conceito de Labid, da tribo de Amir-Ibn-Sassoa:

*A boa amizade é para o homem o que a água pura e límpida é para o beduíno<sup>31</sup> sedento.*

Sim tudo isto é sublime, profundo e eloquente. A maior beleza, porém, reside no engenhoso artifício empregado pelo calígrafo para demonstrar que a amizade que os versos exaltam não existe só entre os seres dotados de vida e sentimento! A amizade apresenta-se, também, até entre os números (TAHAN, 2011, p.96-97).

Beremiz observou que as 504 palavras que formaram o elogio poético da Amizade foram escritas da seguinte maneira: 220 em caracteres pretos e 284 em caracteres vermelhos. E 220 e 284 são, na Matemática, números amigos. E afirmou que não foi mera coincidência que o calígrafo, “ao decompor o número 504 em duas parcelas (220 e 284), escreveu sobre a amizade um poema que enleva todos os homens de alma e espírito esclarecido” (TAHAN, 2011, p.99). Ao ouvir estas palavras do calculista, o califa o exaltou ser em verdade um geômetra<sup>32</sup> de alto porte. Ficou encantado com a interessante relação que os algebristas denominam de *números amigos*. Ficou também interessado em descobrir qual foi o calígrafo que escreveu as 504 palavras, ao fazer a decoração do tal divã. A

<sup>30</sup> Poeta árabe do VI século. Cassida é um poema (TAHAN, 2011, p.96).

<sup>31</sup> De Bedui ou Beduin, o que é relativo à **Badaua**, vida primitiva; vida ao ar livre e em habitações que possam ser facilmente transportadas. Denominação dada, em geral, aos árabes nômades que vivem na África Setentrional, na Arábia e na Síria (TAHAN, 2011, p.284).

<sup>32</sup> No tempo de Beremiz a ciência dos números, a Matemática, teria a denominação de Geometria (TAHAN, 2011, p.81).

decomposição das 504 palavras, em parcelas que correspondiam a números amigos, foi feita de propósito ou se resultou de um capricho do destino?

Conforme colocado anteriormente, conceito de **números amigos**, por exemplo 220 e 284, é: *a soma dos divisores de um deles é igual ao outro*. Encontramos aqui uma verdadeira aula composta de criatividade poética e interdisciplinar, inserida em um simples conceito Matemático, na história narrada por Malba Tahan. O conceito acima é uma curiosidade inserida na Matemática, agradável aos alunos enquanto crianças e adolescentes e poderá despertar, ou não, o interesse de novos conteúdos relacionados.

Consideramos que Malba Tahan, com sua marcante característica de contador de história, relata nesta história poética, o conceito de números amigos. A própria história inserida no conceito de números amigos nos garante a atenção ao desfecho final, no qual ele exalta ao calígrafo, como sendo um profundo conhecedor da arte de contar.

### 3.4 O quadrado mágico e a história do jogo de xadrez

Ainda na obra, O Homem que Calculava, Malba Tahan narrou uma deliciosa recreação Matemática sobre os quadrados mágicos, que para ele, era mais uma obra de um grande Matemático do que peça de decoração ou algum amuleto.

Nuredim Zarur, um dos secretários do sultão Al-Motacém conheceu o local onde reside o *calígrafo*, que ao ser procurado, foi constatado que já não se encontrava mais em Bagdá. Ao periciar o modesto aposento do calígrafo, que vivia só, os secretários do sultão, encontraram jogado em um canto do quarto, um tabuleiro de xadrez e um quadrado numérico e resolveram confiscar tais relíquias deixadas pelo velho calígrafo. A pedido do sultão, Beremiz examinou o tabuleiro e a figura que mais parecia trabalho de um discípulo de Al-Khwārizmi do que enfeite para quarto de pobre.

A figura deixada pelo calígrafo constituiu um **quadrado mágico**, figura 6.

#### Quadrado mágico

Um quadrado mágico de ordem **n** é uma matriz **nxn**, cujos elementos inteiros  $1, 2, 3, \dots, n^2$ , sem repetir nenhum, tal que todas as linhas e todas as colunas tem a mesma soma. O valor dessa soma é chamado de constante mágica. Por exemplo, os quadrados

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 6 \\ 5 & 3 & 7 \\ 9 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 6 & 7 & 2 \\ 1 & 5 & 9 \\ 8 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 14 & 1 & 15 \\ 5 & 11 & 8 & 10 \\ 16 & 2 & 13 & 3 \\ 9 & 7 & 12 & 6 \end{pmatrix} e \begin{pmatrix} 17 & 23 & 4 & 10 & 11 \\ 24 & 5 & 6 & 12 & 18 \\ 1 & 7 & 13 & 19 & 25 \\ 8 & 14 & 20 & 21 & 2 \\ 15 & 16 & 22 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

são **mágicos**<sup>33</sup>, com constantes mágicas respectivamente iguais a 15, 15, 34 e 65. Os

<sup>33</sup> O quadrado mágico com 4 casas não pode ser construído (TAHAN, 2011, p.111).

Figura 6 – Quadrado mágico,  $n = 3$ .

|   |   |   |
|---|---|---|
| 6 | 7 | 2 |
| 1 | 5 | 9 |
| 8 | 3 | 4 |

Fonte: o autor

três últimos, por apresentarem a soma dos elementos das diagonais iguais a soma dos elementos das linhas e colunas são ditos, hipermágicos.<sup>34</sup>

A ciência desses quadrados atingiu seu apogeu no Islam no século 12, depois de quatro séculos de estudos. Já no século 10, dois autores deixaram registrados seus estudos sobre tais quadrados. Um deles, astrônomo e grande contribuidor nos estudos em trigonometria, o Abul Wafa Al-Buzjani (940 - 998), tentou estabelecer uma lógica para chegar a um método geral. O segundo, Ali Bin Ahmad Al-Antaki, ignorou os métodos de construção simples, principalmente aqueles originados de transformações do quadrado natural (quadrado em que os números são colocados em sequência nas linhas).

### Quadrado de ordem ímpar

Abul Wafa Al-Buzjani nos propôs dois exemplos de **construção individual** para o quadrado de ordem 5, conforme figura 7.

Nessas duas construções, Abul Wafa Al-Buzjani não modifica as diagonais do quadrado natural. Elas já apresentam o número mágico 65<sup>35</sup>.

Para construir um quadrado mágico de ordem 5 (os números manipulados estão sublinhados; os números fixos estão em vermelho; as flechas indicam as trocas realizadas), observe a figura 7.

O primeiro método de Al-Buzjani, mantém os números das diagonais do quadrado natural em seu lugar [a]; trocam-se os números do quadrado interior de ordem 3 (contornado em verde) com os da casa distante de duas casas na diagonal [b flechas vermelhas]; trocam finalmente os números das extremidades que ainda não foram trocados com aque-

<sup>34</sup> Na Índia muitos reis usavam o quadrado mágico como amuleto; um sábio do Iêmem afirmava que os quadrados mágicos eram preservativos de certas moléstias (peste) (TAHAN, 2011, p.111).

<sup>35</sup> A constante mágica é dada pela seguinte fórmula:  $\frac{n(n^2+1)}{2}$ . Neste caso  $\frac{5(5^2+1)}{2} = \frac{5 \cdot 26}{2} = 65$ .

Figura 7 – Quadrado mágico,  $n = 5$ , método Al-Buzjani.

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 12 | 5  |
| 18 | 7  | 20 | 9  | 10 |
| 11 | 4  | 13 | 22 | 15 |
| 16 | 17 | 6  | 19 | 8  |
| 21 | 14 | 23 | 24 | 25 |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 23 | 24 | 12 | 5  |
| 18 | 7  | 20 | 9  | 11 |
| 10 | 4  | 13 | 22 | 16 |
| 15 | 17 | 6  | 19 | 8  |
| 21 | 14 | 2  | 3  | 25 |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 14 | 3  | 4  | 5  |
| 18 | 7  | 20 | 9  | 10 |
| 11 | 24 | 13 | 2  | 15 |
| 16 | 17 | 6  | 19 | 8  |
| 21 | 22 | 23 | 12 | 25 |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 14 | 22 | 23 | 5  |
| 18 | 7  | 20 | 9  | 11 |
| 10 | 24 | 13 | 2  | 16 |
| 15 | 17 | 6  | 19 | 8  |
| 21 | 3  | 4  | 12 | 25 |

Fonte: Extraída da Revista Scientific American, Brasil, N° 35, edição especial, 2ª edição, p.31.

les da fileira oposta ao quadrado interior de ordem 3, conservando sua ordem de sucessão [c, flechas violetas] obtendo, assim, um quadrado mágico.

O segundo método: sem mexer nos números das diagonais [a], invertem-se os pares de números não consecutivos das duas diagonais paralelas e próxima da primeira diagonal [d, flechas laranja]. Depois trocam-se os números restantes das bordas com os das laterais opostas ao quadrado interior de ordem 3 [e, flechas azuis]. Resultando em um quadrado mágico.

### Um método geral

A construção proposta por Idn Al-Haytham (965 - 1041) está fundamentada em duas propriedades:

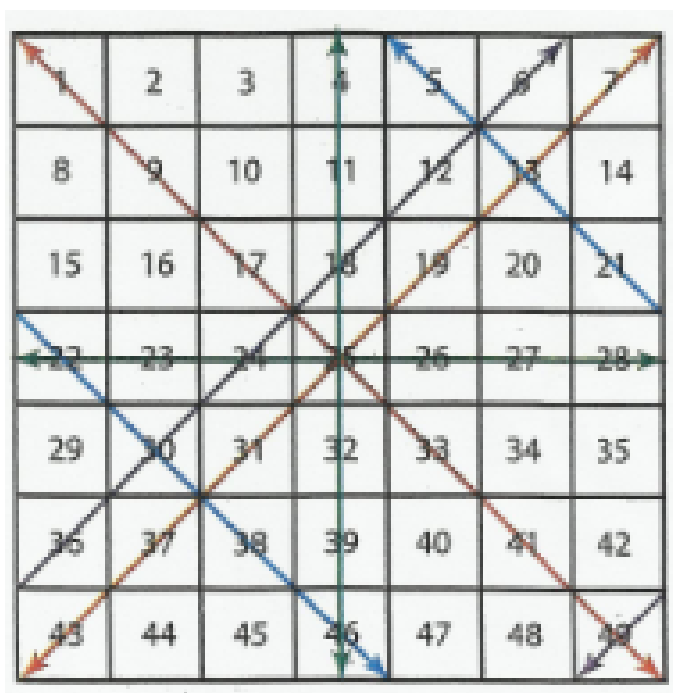
1- *A soma nas diagonais principais ou quebradas são iguais à soma mágica. Diagonais quebradas são os pares de diagonais parciais situadas de um lado e de outro de uma diagonal principal, contendo o mesmo número de casa que a principal: essas diagonais quebradas são inteiras igual em número das principais, quando colocamos as bordas opostas do quadrado.*

2- *A soma nas fileiras medianas, horizontal e vertical são, cada uma igual à soma mágica para a ordem considerada, como mostra a figura 8.*

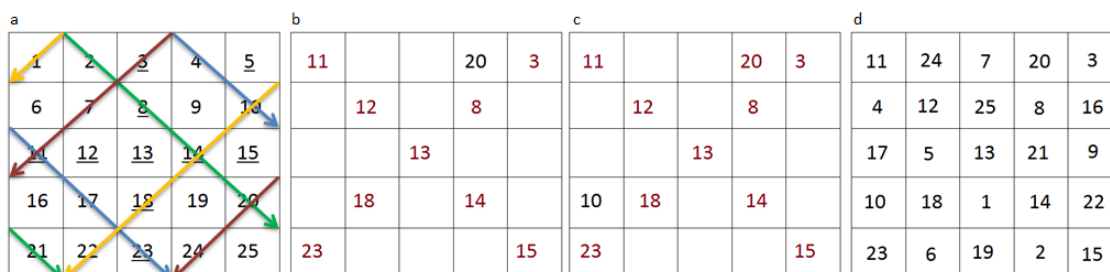
Al-Haytham recomendou desenhar dois quadrados, escrever em um deles os números de acordo com sua sequência natural [a] e transferir o conteúdo das duas fileiras medianas, vertical e horizontal para as duas diagonais do outro quadrado. Exceto para a linha e a coluna medianas, duas casas já estão ocupadas em linhas ou colunas. A coluna que contém os números 8 e 14 deve conter os elementos da diagonal quebrada correspondente [a, em verde] do quadrado natural, o mesmo ocorre com a linha que contém os números 3 e 11 deve conter os elementos da diagonal quebrada correspondente [a, em vermelho]. Note que o 20 é comum a essas duas diagonais quebradas, daí temos informações precisas para localizá-lo no futuro quadrado mágico. Segue-se esse padrão com as diagonais quebradas azul e laranja do quadrado natural [a]. No final o quadrado é mágico. Veja figura 9.

### Quadrado de ordem par

Ibn Al-Haytham, afirma que os quadrados naturais de ordem par têm também

Figura 8 – Propriedades do quadrado mágico,  $n = 7$ .

Fonte: Extraída da Revista Scientific American, Brasil, N° 35, edição especial, 2ª edição, p.33.

Figura 9 – Construção do quadrado mágico,  $n = 5$ , método Al-Haytham.

Fonte: Extraída da Revista Scientific American, Brasil, N° 35, edição especial, 2ª edição, p.32.

duas propriedades, análogas aos quadrados de ordem ímpar.

1- A soma dos elementos de cada diagonal principal ou quebrada é igual à soma mágica.

2- A soma da metade dos elementos de uma fila (linha ou coluna) com a metade dos elementos, não alinhados com os precedentes, pertencendo à fila simétrica em relação a uma suposta e imaginária fila mediana, é igual à soma mágica.

Essas duas propriedades permitem estabelecer quadrados mágicos de ordem par. Conservando inmutáveis as duas diagonais principais, devemos igualar as linhas e colunas, trocando a metade de seus elementos. Mas isso requer atenção, pois não poderá fazer essa troca de qualquer jeito. É preciso verificar sempre o valor da constante mágica.

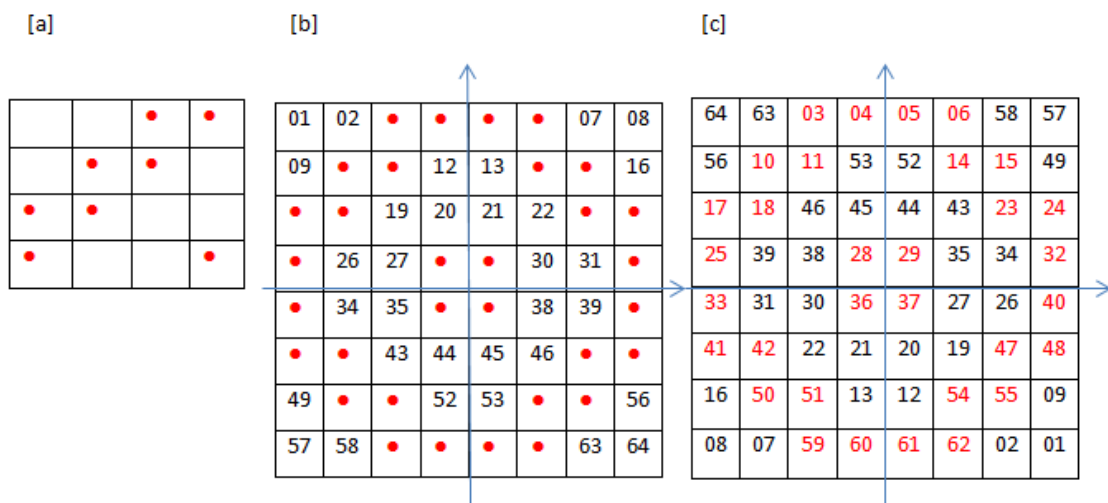
Existem duas categorias de quadrados mágicos de ordem par, os da forma  $n = 4k$  e os da forma  $n = 4k + 2$ , para  $k = 1, 2, \dots$ . Por razões de ordem didática, discutiremos

aqui apenas os quadrados da forma  $n = 4k$ .

Para os quadrados de ordem  $n = 4k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$  procede-se da seguinte maneira para chegar no quadrado mágico:

- no exemplo citado,  $k$  é igual a 2, tornando a ordem do quadrado igual a  $n = 4 \cdot 2 = 8$ . No primeiro quadrante [a], colocamos pontos de forma que se tenha exatamente  $k$  elementos por filas (linha e coluna). Aproxima-se em seguida esse quadrante de seus quadrantes vizinhos com o mesmo formato e simétricos em relação aos eixos ortogonais que dividem os quadrantes [b], girando cada quadrante em  $180^\circ$ , e transferindo os pontos para as casas descobertas nos quadrantes opostos, mantendo a ordem, o quadrado obtido é mágico. [c, os números inscritos em que estavam os pontos estão em vermelhos]. Veja figura 10.

Figura 10 – Construção do quadrado mágico,  $n = 8$ , método Al-Haytham.



Fonte: Figura adaptada, extraída da Revista Scientific American, Brasil, N° 35, edição especial, 2ª edição, p.33.

A figura 11, “melancolia”,<sup>36</sup> apresenta uma obra do Matemático e artista alemão Albrecht Dürer, em que aparece a influência de teorias Matemáticas, nesse caso, os quadrados mágicos (à direita e acima da figura). Além disso na Índia muitos reis usavam o quadrado mágico como amuleto, significado místico.

## O Jogo de xadrez

Quanto ao jogo de xadrez, há uma lenda sobre a criação desse jogo, a lenda diz que o jogo de xadrez foi criado por um jovem hindu, chamado, Lahur Sessa, há muitos

<sup>36</sup> Albrecht Durer (1471-1528), artista do Renascimento mais famoso da Alemanha. Em 1514, criou uma gravura de nome “melancolia” que contém seu quadrado mágico, o primeiro publicado na Europa. Disponível em: <[www.slideshare.net/marcoszarichta/quadrado-magico-de-durero](http://www.slideshare.net/marcoszarichta/quadrado-magico-de-durero)>, acesso em: 07/07/2013.

Figura 11 – Quadrado mágico, Melancolia.



Fonte: Extraída da Revista Scientific American Brasil, Nº 35, edição especial, 2ª edição, p.30.

séculos, para recrear o rei Iadava, da Índia, que se encontrava muito triste por ter perdido seu filho Adjamir numa batalha que visava a segurança para prestígio de uma dinastia.

Sessa denominava as peças do jogo como se fossem os componentes do palácio e do reino, indispensáveis para um combate. Depois de ouvir atentamente as explicações das regras do jogo de xadrez e aprender a jogar, o rei Iadava, muito grato, ordenou a um de seus secretários que ofertasse ao brâmane, Sessa, a recompensa que lhe pedir. Depois de recusar ouro, joias, palácio e até mesmo administração de uma província que foram oferecidos pelo rei, o brâmane fez o seguinte pedido em grãos de trigo, da seguinte maneira: um grão pela primeira casa do tabuleiro do jogo de xadrez; dois pela segunda; quatro pela terceira; oito pela quarta, e assim por diante, dobrando sucessivamente, até a sexagésima quarta e última casa do tabuleiro.

O rei ainda mencionou insensatez do jovem brâmane, por tão grande desamor à fortuna, mesmo assim mandou chamar os algebristas mais hábeis da corte e ordenou-lhes que calculassem a porção de trigo que Sessa pretendia e a entregaria. Algumas horas, ao cabo dos estudos, voltaram ao salão para submeter ao rei o resultado completo de seus estudos. Informaram ao rei a seguinte conclusão: a porção de trigo que deve ser dada a Lahur Sessa é um número astronômico.<sup>37</sup> Mesmo semeando todos os campos da Índia, não produziria em dois mil séculos a quantidade de trigo que o rei prometera ao jovem

<sup>37</sup>  $S = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} = 2^{64} - 1 = 18.446.744.073.709.551.615.$

Sessa.

O rei Iadava, pela primeira vez, via-se, diante da impossibilidade de cumprir a palavra dada. Lahur Sessa, como bom súdito não quis deixar aflito o seu soberano e declarou publicamente que abriria mão do pedido que fizera ao rei.

Ao analisar os assuntos, quadrados mágicos e o jogo de xadrez, percebemos uma abordagem de recreação Matemática que explora o raciocínio lógico Matemático ao formar os quadrados mágicos. Frente a uma sala de aula, este assunto poderá ser explorado em oficinas de Matemática, na introdução, por exemplo, de matrizes e/ou raciocínio lógico. A princípio, numa primeira etapa (reconhecimento do problema), os discentes poderão tentar encontrar a constante mágica sem nenhuma instrução sobre a formação destes quadrados. Em uma segunda etapa, sem obter sucesso, provavelmente, na primeira etapa, os docentes poderão instruir os alunos com informações adicionais quanto às propriedades destes quadrados com o objetivo de auxiliar a formação dos mesmos, adequadamente. Acreditamos que será uma aula dinâmica, alegre e divertida.

Quanto à história do calígrafo, ao montar o quadrado mágico, para Bermiz Samir é mais uma obra de um discípulo do maior Matemático persa, Al-Khwārizmī. Encontramos aqui, uma história com curiosidade, associada ao raciocínio lógico, atividade esta que estimula as crianças e os adolescentes a pensarem sobre Matemática. Atividades como estas são recreações e não menos importantes do que os conteúdos bem elaborados em sua estrutura Matemática. Elas estimulam o raciocínio de uma maneira lúdica e prazerosa. E estimular o raciocínio em Matemática, é um exercício fundamental para atingir objetivos maiores.

A seguir uma lenda da Matemática (jogo do xadrez) é associada a uma história de guerra, na qual, o leitor fica com uma certa dúvida quanto à veracidade dos fatos da história narrada por Malba Tahan, em relação a história do próprio jogo de xadrez. Essas histórias, contos, lendas narradas e inseridas em conteúdos da Matemática podem estimular os alunos, motivando-os em seus aprendizados. A história do jogo de xadrez é sempre lembrada, e com eficiência, na introdução de Progressão Geométrica, no Ensino Médio e os alunos de modo geral, sentem-se motivados em desenvolver posteriormente o conceito de Progressão Geométrica e suas propriedades.

### 3.5 Bhaskara II, o sábio

Beremiz e seu amigo Bagdali foram novamente convidados pelo poeta Iezid, em seu palácio e apresentados ao príncipe da Índia, Cluzir-el-din-Murabec-Schá, que fazia peregrinação a Meca, e se encontrava por alguns dias em Bagdá. Depois dos cumprimentos, o príncipe indiano questionou Beremiz se era verdade que a Geometria na Índia, foi cultivada por um sábio. Beremiz afirmou que o mais famoso geômetra da Índia, astrônomo nascido em Bidom, na província de Deca, foi Bhaskara (1114-1185). Sua primeira obra

intitulava-se *Bija-ganita*<sup>38</sup> e outra que se tornou famosa, **Lilaváti**, nome de sua filha.

A obra **Lilaváti** de Bhaskara tornou-se célebre e o nome de Lilaváti, ficou bastante conhecido na História da Matemática. Pelo que se refere à Matemática, Lilaváti fez exposição metódica da numeração decimal e das operações aritméticas sobre números inteiros e sobre números fracionários, com a conhecida regra da redução das frações ao mesmo denominador, o problema da elevação ao quadrado e ao cubo, ensinava a extração da raiz quadrada e até mesmo a raiz cúbica de um número qualquer (TAHAN, 2011).

Bhaskara, em seu livro, adotou em seus problemas, enunciados românticos, como por exemplo, ao cálculo de um enxame de abelhas:

A quinta parte de um enxame de abelhas pousou na flor de kadamba, a terça parte numa flor de silinda, o triplo da diferença entre estes dois números voa sobre uma flor de krutaja, e uma abelha adeja sozinha, no ar, atraída pelo perfume de um jasmim e de um pandnus. Diz-me, bela menina, qual o número de abelhas (TAHAN 2011, p.144)

O problema de Bhaskara, pode ser resolvido com o auxílio de uma equação do primeiro grau.

$$\frac{x}{5} + \frac{x}{3} + 3\left(\frac{x}{3} - \frac{x}{5}\right) + 1 = x$$

$$\frac{x}{5} + \frac{x}{3} + \frac{3x}{3} - \frac{3x}{5} + 1 = x$$

$$\frac{x}{3} - \frac{2x}{5} + 1 = x$$

$$1 = x - \frac{4x}{3} + \frac{2x}{5}$$

$$1 = \frac{15x - 20x + 6x}{15}$$

$$1 = \frac{x}{15}$$

Logo,

$$x = 15$$

Perante os fatos citados na narrativa sobre o Matemático indiano, Bhaskara, Malba Tahan tinha a preocupação em explorar uma lenda da Matemática, exaltando assim os feitos da mulher no campo da Matemática. Esta história é um pano de fundo para o problema elaborado, de maneira romântica, que expõe a introdução de uma equação do primeiro grau, associada ao cálculo de frações com redução ao mesmo denominador. Os alunos diante de problemas, assim elaborados, podem raciocinar com mais interesse e prazer, porque estão diante de um enunciado concreto, leve, agradável, recreativo e motivador. Essa atmosfera pode contagiar os discentes, despertando-os para o real significado da Matemática.

<sup>38</sup> Bija quer dizer semente e gamita significa contar, avaliar, medir (Arte de medir sementes) (TAHAN, 2011, p.140).

## 3.6 Sistemas de numeração

### A segunda aula para Telassim

Em sua segunda aula a Telassim, “aluna invisível”, Beremiz decidiu falar sobre os números e assim iniciou sua aula:

Aqueles que estudam a evolução dos números demonstram que mesmo entre os homens primitivos, já era a inteligência humana dotada de faculdade especial a chamaremos o “*sentido do número*”. Essa faculdade permite reconhecer, de forma puramente visual, se uma reunião de objetos foi aumentada ou diminuída, isto é, se sofrem modificações numéricas. Não se deve confundir o *sentido do número* com a faculdade de contar. Só a inteligência humana pode atingir o grau de abstração capaz de permitir a *conta*, ao passo que o sentido do número é abstrato entre muitos animais (TAHAN, 2011, p.153).

Telassim questionou Beremiz sobre a origem do número, o qual foi enfático em dizer que os Matemáticos não sabiam responder a essa pergunta, mas Beremiz introduziu seus conceitos fazendo uso de suas histórias.

Caminhando pelo deserto o beduíno avista, ao longe, uma caravana.  
A caravana desfila vagarosamente. Os camelos caminham transportando homens e mercadorias.  
Quantos camelos são? Para atender a essa dúvida ele é levado a empregar o *número*.  
São quarenta? São cem?  
Para chegar ao resultado, precisa o beduíno pôr em exercício uma certa atividade, isto é, o beduíno precisa *contar*.  
Para contar ele relaciona cada objeto da coleção com um certo símbolo: *Um, dois, três, quatro...*  
Para dar um resultado da *conta*, ou melhor, o *número*, ele precisa inventar um *sistema de numeração* (TAHAN, 2011, p.154).

Segundo Tahan (2011), em O Homem de Calculava, o mais antigo dos sistemas de numeração é o *quinário*, ou seja, sistema em que as unidades se agrupam de cinco em cinco (quina).

Assim, 7 unidades seriam uma quina e mais 2 e escreveríamos 12. O algarismo à esquerda vale 5 vezes mais do que se estivesse na primeira casa (direita), por isso que a base desse sistema é 5.

Adotaram os caldeus um sistema de numeração cuja base era o número 60 (sexagesimal). Assim, na antiga Babilônia, o símbolo:

1.5

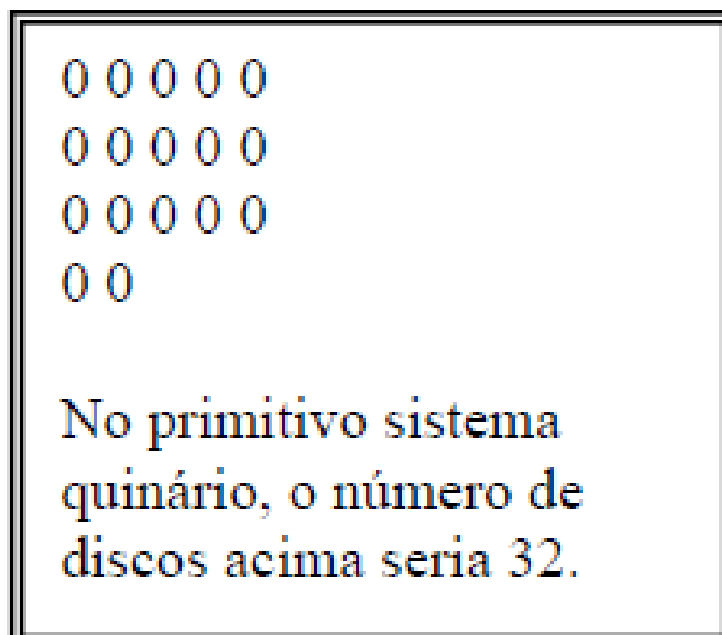
na base 60, indicaria o número 65 (base 10 - sistema decimal).

Vários povos tiveram preferência pelo sistema de base vinte. No sistema de base vinte, o número 85 (base 10) seria indicado pela notação:

4.5

que seria lido quatro vezes o vinte e mais cinco unidades.

Figura 12 – Sistema numérico na base cinco.



Fonte: Extraída do livro O Homem que Calculava (TAHAN, 2011, p.155).

Surgiu mais tarde, o sistema de base 10, que se apresentava melhor para a expressão dos grandes números. E a origem desse sistema era explicada pelo número total de dedos das duas mãos. Mas haviam certas classes de mercadores que tinham a preferência pela base **doze** (dúzia). Um fato curioso é que a dúzia apresenta, sobre a dezena, uma vantagem por ter mais divisores do que o número 10. Os divisores de 12 são:

1, 2, 3, 4, 6, 12

e os divisores de 10 são:

1, 2, 5, 10

O sistema decimal hoje é universalmente adotado, desde aqueles que contam com os dedos até os Matemáticos que usam instrumentos de cálculo. Todos contam de dez em dez.

Diz a história que um pastor necessitava estar seguro em relação as suas ovelhas ao anoitecer. Ao contar o rebanho, e ao exceder a primeira dezena, procedeu-se da seguinte maneira: numerava as ovelhas que passavam por sua frente, dobrando para cada uma um de seus dedos, e quando já tinha dobrado os dez dedos, atirava um calhau<sup>39</sup> no chão limpo. Terminada a tarefa, os calhaus representavam o número de dezenas de ovelhas do rebanho. Nos dias subsequentes podia refazer a conta comparando os montinhos de calhaus.

Logo, ocorreu alguém propenso ao abstrato, que se podia aplicar este processo a outras coisas úteis, como trigo, dias, as distâncias e as estrelas. E se, em vez de atirar calhaus, fizesse marcas diferentes e duradouras, então já se tinha um sistema de

<sup>39</sup> Calhau, em latim é calculus (TAHAN, 2011, p.156).

**numeração escrita.** Não foi assim, da noite para o dia, a evolução dos sistemas de numerações. A adaptação do sistema decimal à numeração escrita se fez muito lentamente. Por vários séculos, com esforço da humanidade, se chegou a uma solução perfeita para o problema de representação gráfica dos números.

Para representá-los, imaginou o homem, caracteres especiais chamados algarismos, representando cada um desses sinais os vocábulos: *um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove*. Outros símbolos auxiliares tais como **d**, **c**, **m** etc. indicavam que o algarismo que o acompanhava representava dezena, centena, milhar, etc. Assim o número 2.347 seria representado pela notação 2m3c4d7. Os fenícios, que foram os grandes mercadores da antiguidade, em vez de letras, usavam acentos 2''3''4'7 (TAHAN, 2011, p.157).

Os romanos deram três caracteres I, V e X, para formar os dez primeiros números, e com os caracteres L(cinquenta), C(cem), D(quinhentos) e M(mil), que combinados, a seguir com os primeiros, formam os demais números, mas é muito difícil fazer uma simples operação de adição mentalmente com esse sistema. Por isso, este sistema não se tornou popular, no entanto, é muito usual nos dias atuais, por exemplo, em mostradores de alguns relógios, numeração de séculos e marcadores de capítulos em livros.

Centenas de anos depois, um hindu, do qual não se conhece o nome, imaginou empregar um caractere especial, o zero<sup>40</sup>, para marcar, num número escrito, a falta de cada unidade de ordem decimal, não efetivamente representada por algarismos. A partir daí ficaram apenas os nove algarismos e o zero. Os Matemáticos árabes apoderaram-se da invenção do hindu e notaram que, acrescentando um zero à direita de um número, se elevaria a ordem decimal a que pertenciam seus diferentes algarismos. Fizeram do zero um operador, que efetua, instantaneamente, toda multiplicação por dez. Tal sistema é conhecido como sistema numérico decimal indo-arábico.

## Sistema numérico binário

O uso da Matemática em situações diversas não diz respeito somente ao homem, os computadores utilizam números para efetuar cálculos complexos com maior rapidez e praticidade. O sistema binário é de largo alcance por ser utilizado nas calculadoras eletrônicas, computadores e nas estruturas que envolvem relações binárias e é constituído de dois dígitos, o 0 e o 1, os quais nas estruturas dessas máquinas se fazem corresponder às situações de sim-não, verdadeiro-falso, aberto-fechado, contacto-interrupção, etc., uma vez que os circuitos digitais são constituídos por elementos dotados de dois estados distintos. A cada um dos símbolos do sistema binário chama-se um «bit». A combinação desses dígitos leva o computador a criar várias informações: letras, palavras, textos, cálculos. O sistema binário de computação já era conhecido na China uns 3000 a.C., de acordo com

<sup>40</sup> A palavra zero vem do árabe, *sifr*, vazio, que é tradução do sânscrito *súnia*. O vocábulo *sifr* deu, propriamente, *cifra* em português, isto é, sinal numérico, algarismo. A forma zero vem dos vocábulos *zefro* e *zéfiro*, sendo esta última encontrada na obra de Leonardo Pisano, geômetra notável que viveu no século XII (TAHAN, 2011, p.158).

os manuscritos da época. Quarenta e seis séculos depois, o Matemático alemão Leibniz (re)descobre o sistema binário.

O funcionamento do sistema numérico binário é semelhante ao sistema posicional decimal, em que a cada algarismo à esquerda é multiplicado por 10 em relação a seu adjacente à direita. Na base dois, um número imediatamente à esquerda de outro, representa, em relação a este, um número de unidades duas vezes maior. (... ,  $2^3, 2^2, 2^1, 2^0$ ).

É fácil a transformação de um número na base 2 para a base 10. Veja a seguir essa transformação de um número na base 2 para a base 10, como exemplo:

$$\begin{aligned} 110101011_{(2)} &= 1.2^8 + 1.2^7 + 0.2^6 + 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + \\ &1.2^1 + 1.2^0 = \\ 256 + 128 + 0 + 32 + 8 + 0 + 2 + 1 &= 427_{(10)} \end{aligned}$$

O processo inverso é uma tarefa mais trabalhosa, porém não mais difícil do que transformar números na base 2 para base 10. Por exemplo, a transformação do número  $35_{(10)}$ , para base 2, se procede:

$$\begin{aligned} 35 : 2 &= 17 \text{ e resto } 1 \\ 17 : 2 &= 8 \text{ e resto } 1 \\ 8 : 2 &= 4 \text{ e resto } 0 \\ 4 : 2 &= 2 \text{ e resto } 0 \\ 2 : 2 &= 1 \text{ e resto } 0 \end{aligned}$$

o que caracteriza o final da divisão, quando se obtém quociente igual a 1 no processo sucessivo de divisões por 2 (base 2). Então o número decimal 35 na base 2 é representado por:

$$100011_{(2)}$$

onde o primeiro algarismo 1 (esquerda) é o quociente final das divisões sucessivas e os outros algarismos são, respectivamente, os restos das divisões sucessivas, de baixo para cima do algoritmo acima.

Ao efetuar os cálculos nas calculadoras eletrônicas e/ou computadores, a entrada dos números são na base 10, automaticamente são codificados na base 2 por programas instalados nas máquinas, e em seguida, as operações desejadas são efetuadas e, posteriormente, de maneira automática, os programas decodificam os números novamente para a base 10 e nos mostram o resultado no visor destas máquinas/computadores. Este processo é ágil e eficiente, o qual popularizou e revolucionou o mundo digital que temos hoje. A evolução dos sistemas numéricos é talvez um dos maiores marcos da Matemática em todos os tempos.

Beremiz em sua segunda aula de Matemática a Talassim, a qual causou estranhos sentimentos ao algebrista, retratou uma importantíssima parte da História da Matemática,

o sistema numérico decimal, e nos leva a pensar que através das necessidades do cotidiano, os sistemas de numerações evoluíram até chegar ao sistema indo-arábico. Hoje, esse sistema é utilizado, por pessoas que usam os dedos para contar, até, aqueles que usam as avançadas tecnologias modernas (máquinas eletrônicas e/ou computadores). Talassim foi apenas uma personagem fantasia na história, mas não deixa de valorizar a importância da mulher na ciência dos números e desperta a atenção do leitor na introdução do surgimento dos sistemas numéricos. Podemos perceber, que não foi assim, como da noite para o dia, o surgimento do sistema numérico decimal *indo-arábico*, que fazemos uso até hoje. Os muçulmanos contribuíram largamente com o que temos na Matemática.

### 3.7 O método de Al-Khwārizmi

“Ao longo da Baixa Idade Média, no Islam, os árabes tornaram-se patronos da cultura, traduzindo para o árabe manuscritos hindus e gregos” (LUCHETTA, 2003, p.1).

Dos gregos, Os elementos de Euclides, o Almagesto de Ptolomeu, além de inúmeros trabalhos de astronomia, medicina e filosofia grega, que posteriormente foram traduzidos para o latim e outras línguas por intelectuais europeus. Em Bagdá foi criada a Casa de Sabedoria comparável ao antigo Museu de Alexandria, onde encontrava-se mestres, como o matemático e astrônomo Mohammad ibn-Musā Al-Khwārizmi (Maomé, filho de Moisés de Khwarezm) que escreveu algumas obras de astronomia, tabelas sobre o astrolábio, relógio do sol, aritmética e álgebra. Estas últimas, tiveram papéis importantes na história da matemática. O livro *De numero hindorum* (Sobre a arte hindu de calcular) foi, provavelmente, baseado numa tradução árabe de Brahmagupta, e trata de uma exposição completa dos numerais hindus. A tradução para o latim desta obra contribuiu, na Europa, para a divulgação destes numerais que posteriormente vieram a ser chamados de algorismos ou algoritmos, palavra que originalmente deriva do nome de Al-Khwārizmi. Seu livro mais importante foi *Al-jabr wa'lmuqabalah*, de onde se originou o termo álgebra. Neste livro Al-Khwārizmi expressa-se inteiramente com palavras, mesmos os números são escritos em palavras em vez de símbolos. O texto contém uma exposição direta e elementar da resolução de equações, especialmente de segundo grau. Não se sabe os significados certos dos termos *al-jabr* e *muqabalah*, supõe-se que *al-jabr* significa “restauração” ou “completação” e refere-se à transposição de termos subtraídos para o outro lado da equação, a palavra *muqabalah* significa “redução” ou “equilíbrio” e refere-se a cancelamento de termos semelhantes em lados opostos da equação. O *Al-jabr wa'lmuqabalah* chegou a nós em duas versões, a latina e a árabe. A tradução latina inicia-se com uma exposição do princípio posicional para números e passa-se à resolução, em seis capítulos, dos seis tipos de equações formadas com três espécies de quantidades: raízes, quadrados e números (isto é,  $x$ ,  $x^2$  e números). Vamos detalhar um pouco o conteúdo destes capítulos. O capítulo I, abrange o caso dos quadrados iguais a raízes, que atualmente representamos como  $x^2 = 5x$ ,  $\frac{x^2}{3} = 4x$ ,  $5x^2 = 10x$ , etc., cujas respostas são, respectivamente,  $x = 5$ ,  $x = 12$ ,  $x = 2$ . A raiz  $x = 0$  não era reconhecida, assim como as raízes negativas. O capítulo II abrange o caso de quadrado iguais a números. O capítulo III resolve o caso de raízes iguais

a números, analisando os casos em que o coeficiente do termo variável é igual a um, menor que um ou maior que um. Os capítulos IV, V e VI abrange os três casos de equações quadráticas com três termos: quadrados e raízes iguais a números ( $x^2 + 10x = 39$ ); quadrados e números iguais a raízes ( $x^2 + 21 = 10x$ ); raízes e números iguais a quadrados ( $3x + 4 = x^2$ ). As soluções apresentadas são regras práticas de “completar o quadrado” aplicadas a exemplos específicos (LUCHETTA, 2003, p.1-2).

Originalmente a obra mais importante que o genial Al-Khwārizmi escreveu foi *Al-jabr wa’Imuqabalah*, que tratava da resolução de equações, sobretudo equações do segundo grau, em que o autor apresentava um método conhecido por, método Al-Khwārizmi. Ele usava os termos derivados da referida obra como passagens na resolução de suas equações. O termo **al-jabr** significa **restauração**, com o significado de fazer a transposição de termos subtraídos para termos somados do lado oposto da igualdade. A palavra **muqabalah** significa **redução** e refere-se a cancelamento de termos semelhantes.

As equações do segundo grau, resolvidas por este método são da forma:

$$a) \quad ax^2 = bx$$

$$b) \quad ax^2 = c$$

$$c) \quad ax^2 + bx = c \quad (*)$$

$$d) \quad ax^2 + c = bx$$

$$e) \quad ax^2 = bx + c.$$

Lembrando que Al-Khwārizmi não dispunha da terminologia atual e que, os parâmetros de cada tipo de equação são sempre valores positivos e isso nos leva a concluir que equações do tipo  $ax^2 + bx + c = 0$ , não tinham sentido, pois soma de valores positivos não pode ser igual a zero.

O método geométrico divulgado por Al-Khwārizmi, para a equação (\*) constitui em construir um quadrado de lado  $x$  e, sobre esse lado, para o exterior do quadrado, constrói-se um retângulo de lado  $x$  e  $\frac{1}{4}b$ .

Completa-se a figura 13, construindo em cada um dos quatro cantos um quadrado de lado igual a  $\frac{1}{4}b$ .

Então a área do quadrado maior é

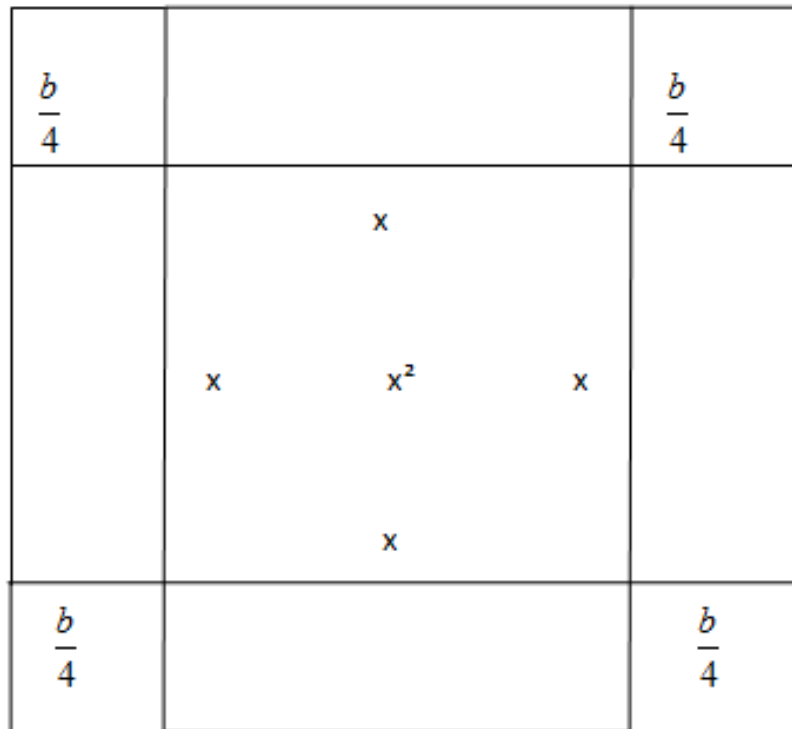
$$x^2 + 4x\frac{1}{4}b + 4\frac{1}{16}b^2 = x^2 + bx + \frac{1}{4}b^2$$

Tomando a equação (\*):  $ax^2 + bx = c$ , em particular para  $a = 1$  e somando  $\frac{1}{4}b^2$  em ambos os membros, vem

$$x^2 + bx + \frac{1}{4}b^2 = c + \frac{1}{4}b^2$$

por outro lado a área do quadrado externo é dada por

Figura 13 – Método de Al-Khwārizmi para a equação:  $ax^2 + bx = c$



Fonte: Figura adaptada, extraída de (MORGADO, 1999, p.11)

$$(x + \frac{1}{2}b)^2 = \frac{1}{4}b^2 + c$$

onde

$$x + \frac{1}{2}b = \sqrt{\frac{1}{4}b^2 + c}$$

então

$$x = \sqrt{\frac{1}{4}b^2 + c} - \frac{1}{2}b.$$

Destacaremos como exemplo, uma equação do 2º grau que reduzirá a uma equação da forma:  $x^2 + bx = c$ , usando o método de Al-Khwārizmi<sup>41</sup>, explorando as passagens citadas acima.

Seja dada a equação:

$$5x^2 - 48 + 15x = 2x^2 + 3x - 12$$

aplicando a passagem **al-jabr** tem-se

$$5x^2 + 15x = 2x^2 + 3x + 48 - 12$$

$$5x^2 + 15x = 2x^2 + 3x + 36$$

agora aplica-se a passagem **muqabalah** e teremos

<sup>41</sup> Método Geométrico de Al-Khwārizmi disponível em (MORGADO, 1999, p.10-11).

$$5x^2 - 2x^2 + 15x - 3x = 36$$

então

$$3x^2 + 12x = 36$$

A regra utilizada a seguir é conhecida como **Al-radd** e tem como objetivo transformar o coeficiente da incógnita com maior potência, em um. Isto é

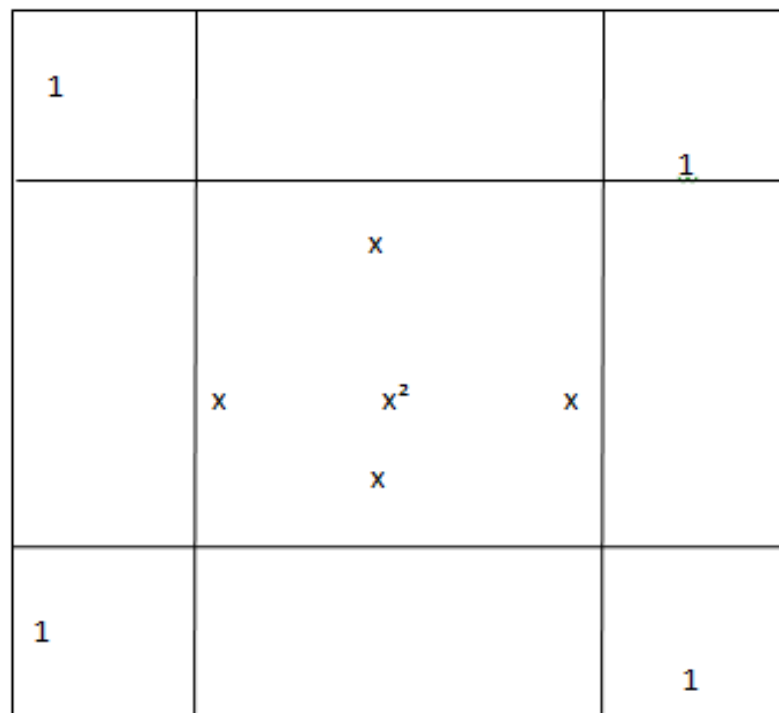
$$3x^2 + 12x = 36$$

$$\frac{3x^2}{3} + \frac{12x}{3} = \frac{36}{3}$$

$$x^2 + 4x = 12$$

A solução geométrica desta equação, pelo método de completar quadrados visto acima, demonstrada por Al-Khwārizmi, expõe os seguintes resultados.

Figura 14 – Método de Al-Khwārizmi para a equação:  $x^2 + 4x = 12$



Fonte: O autor

A área do quadrado maior, veja a figura 14, é dada por:

$$x^2 + 4(1.x) + 4(1.1)$$

$$x^2 + 4x + 4$$

e como

$$x^2 + 4x = 12$$

então

$$x^2 + 4x + 4 = 12 + 4 = 16$$

logo, pelo quadrado externo, teremos

$$(x + 2)^2 = 16$$

Portanto,

$$x + 2 = \sqrt{16} = 4$$

isto é

$$x = 2$$

### 3.8 As pérolas do rajá

Beremiz e o amigo Bagdali, certo dia, pela manhã, se surpreenderam em seus aposentos, na modesta hospedaria denominada Marreco Dourado, na periferia de Bagdá, com a honrosa visita do príncipe hindu Cluzir Schá e sua comitiva.

“Minha visita, ó calculista, depois que tive o prazer de ouvi-lo na casa do poeta Iezid, pensei em oferecer-lhe algum cargo de prestígio em minha corte. Desejo nomeá-lo meu secretário ou diretor do observatório de Délhi. Aceita”? (TAHAN, 2011, p.176). Beremiz recusou o convite com sua delicadeza habitual, pois não poderia ausentar-se de Bagdá enquanto a filha do poeta Iezid não tivesse aprendido as belezas da Geometria. Mas o príncipe Cluzir renovou as esperanças em ter os serviços de Beremiz ao saber do próprio xeque Iezid, que a filha Telassim, teria significativos progressos e dentro de poucos meses estaria em condições de ensinar aos ulemás<sup>42</sup>, o famoso *problema das pérolas de rajá*.

Um rajá deixou às suas filhas certo número de pérolas e determinou que a divisão se fizesse do seguinte modo: a filha mais velha tiraria 1 pérola e um sétimo do que restasse; viria depois, a segunda e tomaria para si 2 pérolas e mais um sétimo do restante; a seguir a terceira jovem receberia 3 pérolas e um sétimo do que restasse. E assim sucessivamente.

As filhas mais moças apresentaram queixa a um juiz, alegando que, por esse sistema complicado de partilha, elas seriam fatalmente prejudicadas.

O juiz que - reza a tradição - era hábil na solução do problema, respondeu prontamente que as reclamantes estavam enganadas e que a divisão proposta pelo velho rajá está justa e perfeita.

E tinha razão. Feita a partilha, cada uma das herdeiras recebeu o mesmo número de pérolas.

- Pergunta-se: Qual o número de pérolas? Quantas são as filhas do rajá? (TAHAN, 2011, p.177-178).

<sup>42</sup> Ulemá: Sábio, doutor (TAHAN, 2011, p.292).

Beremiz afirmou que as pérolas eram em número de 36 e deveriam ser repartidas por 6 herdeiras. Isto é.

“A primeira tirou uma pérola e mais um sétimo de 35, que é 5, logo tirou 6 pérolas e deixou 30.

A segunda, das 30 pérolas, tirou duas e um sétimo de 28, que é 4, logo tirou 6 e ficou 24.

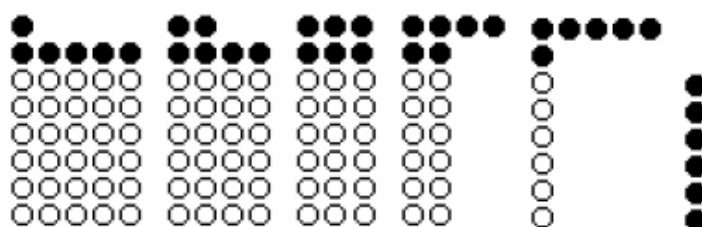
A terceira, das 24, tirou 3 mais e um sétimo de 21, que é 3, logo tirou 6 e ficou 18.

A quarta, das 18, tirou 4 e mais um sétimo de 14, que é 2, logo tirou 6 e ficou 12.

A quinta, das 12, tirou 5 e mais um sétimo de 7, que é 1, logo tirou 6 e deixou 6.

A sexta filha, mais moça recebeu, por fim, as 6 pérolas restantes” (TAHAN, 2011, p.178-179).

Figura 15 – Pérolas de rajá.



**Solução gráfica do famoso “problema das pérolas do rajá”. Os discos pretos representam as pérolas que iam sendo sucessivamente retiradas pelas herdeiras. A primeira retirou uma e mais cinco; a segunda retirou duas e mais quatro; e assim por diante.**

Fonte: Extraída do livro O Homem que Calculava (TAHAN, 2011, p.178).

O príncipe ficou agradecido e convencido pela brilhante solução de Beremiz ao resolver o problema das pérolas de rajá. Porém ficou curioso com um número que achava escrito cinco vezes na parede do quarto: 142.857.

Beremiz tratou logo de desvendar o número misterioso ao príncipe hindu Cluzir Schá sendo um dos números mais curiosos da Matemática. Ele apresenta, em relação aos seus múltiplos, coincidências interessantes.

Multiplicando por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. O produto será:

$$142.857 \times 2 = 285.714$$

$$142.857 \times 3 = 428.571$$

$$142.857 \times 4 = 571.428$$

$$142.857 \times 5 = 714.285$$

$$142.857 \times 6 = 857.142$$

Ao multiplicar o número 142.857 por 2, 3, 4, 5, 6 os resultados obtidos são diferentes apenas pelo posicionamento dos algarismos.

$$142.857 \times 7 = 999.999$$

Foge do padrão dos anteriores, mas não deixa de ser interessante.

$$142.857 \times 8 = 1.142.856$$

Todos os algarismos do número aparecem, ainda no produto com exceção do 7. O 7 do número primitivo foi decomposto em duas partes: 6 e 1. O algarismo 6 ficou à direita e o 1 foi para a esquerda completar o produto.

$$142.857 \times 9 = 1.285.713$$

O único algarismo do multiplicando que não figura no produto é o 4, que aparece decomposto em duas parcelas 1 e 3, colocados nos extremos do produto, à esquerda e à direita respectivamente.

Eis porque o número 142.857 se inclui entre os números cabalísticos da Matemática. Ensinou-me o dervise Nô-Elin<sup>43</sup> (TAHAN, 2011).

Analisando estas duas interessantes situações em que uma, envolve raciocínio Matemático e outra, curiosidades da Matemática, permite-nos afirmar que o problema das pérolas de rajá, embora engenhoso no enunciado, nada tem de difícil e chega à solução sem artifícios mirabolantes. Este problema poderá ser introduzido em divisibilidade, no Ensino Fundamental, o qual poderia ser bem aceito pelos alunos deste Ensino, pois eles ainda são muito interessados em histórias, desafios, “charadas” ou algo do gênero. Os professores ainda poderão variar o enunciado do problema em uma segunda atividade, como por exemplo: a primeira, retira, uma pérola mais um nono das restantes, a segunda, retira, duas pérolas mais um nono das restantes, a terceira, retira, três pérolas mais um nono das restantes e, assim, sucessivamente. Este novo problema poderá ampliar o raciocínio dos alunos solidificando mais ainda suas imaginações e exercitando suas mentes na procura da solução do problema. Nesse caso, a resposta seria: 64 pérolas para serem divididas com 8 filhas.

A solução seria:

*A primeira tira 1 pérola e mais um nono de 63, que é 7, logo retira 8 pérolas e deixa 56.*

*A segunda, das 56 pérolas, retira 2 e um nono de 54, que é 6, logo retira 8 e fica 48.*

*A terceira, das 48, retira 3 mais e um nono de 45, que é 5, logo retira 8 e fica 40.*

*A quarta, das 40, retira 4 e mais um nono de 36, que é 4, logo retira 8 e fica 32.*

*A quinta, das 32, retira 5 e mais um nono de 27, que é 3, logo retira 8 e fica 24.*

*A sexta, das 24, retira 6 e mais um nono de 18, que é 2, logo retira 8 e fica 16.*

*A sétima, das 16, retira 7 e mais um nono de 9, que é 1, logo retira 8 e fica 8.*

*A oitava filha, mais moça, receberá, por fim, as 8 pérolas restantes.*

Este problema, depois de solucionado, nos mostra uma importante propriedade de uma sequência numérica. Os valores da sequência vão diminuindo sempre pela constante 8 unidades, caracterizando, assim, uma Progressão Aritmética. Logo, ele poderia ser

<sup>43</sup> Nô-Elin foi o sábio com quem Beremiz aprendeu seus conhecimentos Matemáticos (TAHAN, 2011, p.181).

útil no Ensino Médio como motivação e de caráter prático, na introdução de Progressões Aritméticas e suas propriedades. Quanto ao número fabuloso 142857, constata-se uma recreação Matemática que poderá ser trabalhada em oficinas, nos anos finais do Ensino Fundamental, estimulando as observações surpreendentes geradas pela multiplicação do número 142857 pelos fatores de 2 a 9, proporcionando aos alunos, momentos de reflexões que conduzem ao raciocínio Matemático com curiosidade, leveza e, acima de tudo, prazerosamente. É a magia das Histórias em Matemática que, combinadas aos conceitos, poderão ser bem aceitas pelos alunos tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio. Malba Tahan usava estas histórias com rara sabedoria e habilidade, e nos recomenda que as usemos em nossas salas de aulas, sempre que possível (LORENZATO, 1995).

Na segunda aula à jovem Telassim, Beremiz foi surpreendido a sentimentos estranhos aos da lógica da Matemática. Esta história não termina aqui. Para o leitor mais interessado em saber que sentimentos são estes, fica a sugestão, leia o livro: O Homem que Calculava. Você também, assim como eu, vai se surpreender.

## 4 Considerações finais

“Os números desempenham sempre um papel de acentuado relevo não só nos altos campos da Fé e da Verdade, como nos humílimos terreiros da Supertição e do Erro”<sup>44</sup>.

Dr. Antônio Gabriel Marão

### De 1930 a 1970: Características no Ensino da Matemática

Dos anos 30 aos anos 70 do século passado, época em que as ideias de Malba Tahan eram as mais fecundas, ele buscava alternativas para melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática com conhecimento, sabedoria e arte. Exemplos que ilustram bem suas ideias são os problemas Matemáticos desembaraçados por Beremiz Samir, na obra, O Homem que Calculava. Segundo Lorenzato (1995), “Malba Tahan, propunha novas alternativas para melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática e divulgava suas ideias numa época em que prevalecia fortemente o dogma de que para ser bom professor de Matemática bastava conhecer Matemática” (LORENZATO, 1995, p.8).

Malba Tahan tinha ideias diferentes que visavam mais a maneira de ensinar Matemática do que o saber Matemático em si. Os dois: as formas e saber Matemático, são importantes e devem caminhar juntos para o sucesso dos discentes. Inúmeras crenças na época não eram questionadas, tais como: “Matemática é difícil; só os inteligentes aprendem Matemática; bom professor é aquele que reprova muitos alunos; vou escolher uma profissão que não use Matemática” (LORENZATO, 1995, p.8).

A autoridade do professor predominava em um ensino pela exposição oral e pelo uso da lousa, reproduzindo conceitos e regras de uma Matemática abstrata, sem contexto e sem significado. O aprendizado se resumia em fazer uma, duas ou mais séries de exercícios levando ao aluno à memorização, ou seja, aprender se resumia em reproduzir (LORENZATO, 1995). “Sem pretender considerar o que mudou (mudou?) na prática docente em sala de aula, pode-se afirmar que muito do que vem acontecendo na moderna Educação Matemática brasileira já era preconizado por Malba Tahan” (LORENZATO, 1995, p.9).

Segundo Lorenzato (1995), os cursos universitários restringiam somente sobre Matemática superior. Não muito diferente dos cursos universitários atuais. Mas mesmo assim, a concepção de ensino hoje é outra. Vários temas se relacionam com a arte de ensinar a ciência Matemática, como por exemplo: “Arte e Matemática; Matemática e Linguagem; Jogos Matemáticos e entre outros a Interdisciplinaridade” (LORENZATO, 1995, p.9).

<sup>44</sup> Magistrado paulista de grande cultura. Professor de Matemática e conferencista. A frase citada, de grande conteúdo filosófico, foi proferida durante uma conferência em Botucatu (São Paulo) (TAHAN, 2011, p.276).

O ensino da Matemática nas últimas décadas mudou muito, mas o professor Júlio César de Mello e Souza, já praticava mudanças pedagógicas ao ensinar Matemática em sua época. Ele exercia a interdisciplinaridade em sua prática educativa, já na década de 30 e, em Malba Tahan, mais precisamente em, *O Homem que Calculava*, “o início da estrutura interdisciplinar e o diálogo das diversas áreas do saber”. Nesse sentido, leva-nos a conjecturar que a filosofia de Malba Tahan, entre outros, exerceu influência na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, para o Ensino Básico em Matemática no Brasil, lançados em 1997.

### **De professor de História, a professor de Matemática, a contador de histórias**

O professor Júlio César de Mello e Souza nunca exerceu a profissão de engenheiro, sua formação profissional. Sua verdadeira vocação era o magistério, foi professor por mais de sessenta anos. Iniciou sua carreira docente lecionando História, depois Geografia e Física. Só mais tarde é que passou a lecionar Matemática. O gosto pela Matemática só foi despertado devido às boas e divertidas aulas do professor Henrique César de Oliveira Costa, durante o período em que estudou no Colégio Pedro II. O “Costinha”, como era carinhosamente chamado o professor Henrique César, exerceu grande influência em Júlio César e a partir daí seus conceitos mudaram em relação à Matemática que até então não tinha nenhum sentido para ele, por receber aulas puramente expositivas e sem aplicações.

Júlio César mais preocupado com as formas de ensinar a Matemática, utilizava as histórias e lendas da Matemática, uma de suas eficientes estratégias, com o objetivo de transmitir a Matemática de maneira divertida, agradável e com sucesso, conquistando assim o seu público.

### **Narrativa: uma estratégia importante de Malba Tahan**

Consideramos a Narrativa, uma importante estratégia utilizada por Malba Tahan para atingir seus objetivos como professor, palestrante, conferencista e escritor que atrelada aos recursos geográficos, culturais e morais do Oriente despertava seu público. Nessa perspectiva faremos um breve comentário sobre o que é uma narrativa “infantil”.

Segundo Tahan (1966), na obra “A Arte de Ler e Contar Histórias”, os elementos essenciais de uma história infantil é composta de: *Introdução, Enredo, Ponto Culminante e Desfecho*.

A *introdução* localiza o desfecho da história no tempo e no espaço. Apresenta as principais personagens da história e as caracteriza em uma linguagem simples e breve conectando os dados imprescindíveis dispostos e em boa ordem.

A sucessão dos episódios que constituem a história, os conflitos que surgem e a ação dos personagens constituem o *enredo*, que devem ser apresentados numa sequência regular, bem ordenada, de modo a orientar o ouvinte ou o leitor. Quando o enredo atinge seu ponto máximo de intensidade, a história alcançou o seu *ponto culminante*. O

ponto culminante surge como uma resultante que congrega todos os conflitos do enredo apresentados na história, nesse momento, estamos diante do *desfecho* da história que deve ser imprevisível e original (TAHAN, 1966).

Em toda a obra, O Homem que Calculava, nas histórias narradas por Malba Tahan ficaram evidentes os quatro elementos de uma história “infantil”: a introdução, o enredo, o ponto culminante e o desfecho da história. Em momento algum, estes elementos foram ocultados ao leitor. Entre algumas histórias aqui já discutidas, como por exemplo: a divisão dos 35 camelos, quadrado mágico, história do xadrez, números amigos entre outras, podemos tomar qualquer outra história narrada na obra, como por exemplo: O caso das 90 maçãs e discutir a existência desses quatro elementos dentro da narrativa.

### O caso da 90 maçãs

O calculista e o contador de história encontraram-se em um café, em que este último narrou sua história a Beremiz dizendo: havia em Damasco, um bom e esforçado camponês que tinha três filhas que dominavam a arte de contar. Um certo dia, o camponês conversando com o cádi<sup>45</sup>, e de tanto ouvir elogios às filhas, ordenou que chamassem as três moças e propôs o seguinte problema. Aqui estão 90 maçãs que vocês deverão vender no mercado. Fátima que é mais velha, leva 50. Cunda levará 30 e Siha, a caçula, será encarregada de vender as 10 restantes. A condição é que Fátima deve vender 50 maçãs. Cunda venderá 30 e Siha só poderá vender as 10 restantes. E pelo preço que Fátima as vender, pelo mesmo preço deverão as outras negociar as frutas. Façam as vendas de modo que apurem, ao final, quantias iguais (TAHAN, 2011).

O próprio enunciado do problema caracteriza o primeiro elemento de uma narrativa “infantil”, a introdução da narrativa com seus personagens e suas características definidas no tempo e no espaço. A seguir inicia o enredo, o problema assim posto, configurava-se um absurdo a sua resolução. As maçãs, segundo a condição imposta pelo cádi deviam ser vendidas pelo mesmo preço. Ora é claro que nessas condições a venda de 50 maçãs deveriam produzir quantias maiores do que a venda de 30 ou 10 apenas.

As moças consultaram um imã<sup>46</sup> que encheu várias folhas de números, fórmulas e equações e concluiu que o problema é de uma simplicidade única. Vendam as maçãs e chegarão, sem erro, ao resultado que o cádi determinou. Mas a indagação do imã não esclarecia o problema. As jovens venderam, como o combinado, todas as maçãs, apurando a mesma quantia. Cabe agora ao calculista explicar como foi resolvido o problema (TAHAN, 2011). *O Café* está cheio e todos curiosos em ver a solução do ponto de vista de Beremiz. Aqui estamos diante de muita expectativa, suspense e mistério, ingredientes que caracterizam o ponto culminante da narrativa (história).

<sup>45</sup> Cádi: Juiz, aquele que julga. Os cádis eram escolhidos pelos califas e, de suas sentenças, em certos casos, não havia apelação alguma (TAHAN, 2011, p.284).

<sup>46</sup> Imã: Homem religioso encarregado de ler o Alcorão na mesquita (TAHAN, 2011, p.130).

Beremiz explicou que Fátima iniciou sua venda fixando o preço de 7 maçãs por um dinar. Vendeu, desse modo 49 maçãs, ficando com uma de resto. Cunda, vendeu 28 maçãs por 4 dinares, ficando com duas de resto. Siha, vendeu 7 por 1 dinar, ficando com 3 de resto. A seguir, Fátima resolveu vender a maçã restante por 3 dinares. Cunda vendeu as 2 maçãs restante por 6 dinares, 3 dinares cada uma e Siha, vendeu as 3 maçãs restantes por 9 dinares, 3 dinares por cada maçã. Cada uma das moças apurou os mesmos 10 dinares ao vender suas maçãs que foram destinadas, resolvendo assim o problema do cádi (TAHAN, 2011).

Reconhecemos aqui o desfecho simples e exato do problema das 90 maçãs e também o desfecho da história montada para expor o problema, apresentando explicitamente os quatro elementos de uma história “infantil”. Essas histórias atraem e cativam os leitores e/ou ouvintes de Malba Tahan e que também contribuem com mesma intensidade aos de Júlio César de Mello e Souza.

Após nossa análise, consideramos que Malba Tahan considerava a Matemática como uma ciência que permite ser trabalhada de maneira descontraída, lúdica, incrementada de histórias, lendas e uma incrível criatividade em compor suas histórias narradas nesta obra. É a Matemática de Malba Tahan ou de Júlio César de Mello e Souza.

### **Júlio César ou Malba Tahan: professor por excelência, simples atual, influente e pioneiro**

Segundo Vello (2006),

Júlio Cesar de Mello e Souza vê Matemática nas cantigas de roda, na poesia, na literatura bem feita. Sua obra faz, com maestria, a integração da Matemática e da Língua Portuguesa e isso já é fabuloso para os princípios de uma Educação moderna e avançada. Júlio César descobre Malba Tahan e nós, com reverência, agradecimentos a Allah, Deus de todos os homens e de todos as nações, o presente recebimento dos céus: o brasileiríssimo “O homem que calculava”(p.2).

Para Malba Tahan, segundo Lorenzato (1995), os professores devem ensinar bem, o fácil, o que é básico e fundamental; insistir nas noções conceituais importantes; obrigar o estudante a ser correto em suas linguagem; seguro e preciso em seus cálculos; impecável em seus raciocínios. “É um crime, porém, atormentar o aluno com teorias inúteis, difíceis ou trabalhosas, sendo assim a Matemática torna-se mais intolerante ao aluno”(LORENZATO, 1995, p.3). “Ele tinha intenção de apresentar a face alegre, divertida, curiosa, lúdica, natural, histórica, cotidiana, fácil, útil e simples”(LORENZATO, 1995, p.6) e interdisciplinar da Matemática.

Hoje, pesquisadores em Educação Matemática, como por exemplo, o professor Dr. Sérgio Lorenzato, afirma que Malba Tahan influenciava as pessoas que assistiam seus cursos. Muitas vezes elas ficavam encantadas com a capacidade do professor Júlio César em palestrar sobre a arte de ensinar Matemática e isso acabava influenciando alguns parti-

cipantes dos cursos de extensão a professores (duração de 12 dias) de “Metodologia da Matemática na Escola Primária” e “A arte de contar Histórias”. Segundo o professor Dr. Sérgio Lorenzato, ele próprio, foi influenciado ao assistir, em 1958, em São Carlos, o curso de “Metodologia da Matemática na Escola Primária”. A partir daí, Sérgio Lorenzato decidiu ser professor de Matemática. O professor Sérgio afirmava que Malba Tahan recomendava aos professores utilizar em suas salas de aula: “laboratórios de Ensino em Matemática, jogos Matemáticos, raciocínio heurístico, resolução de problemas, História da Matemática, e aplicações de Matemática” (LORENZATO, 1995, p.1). Após quatro décadas é que esses assuntos começaram a tomar força e divulgação entre nós professores atuais, após o lançamento dos PCN na área da Matemática para o Ensino Básico, em 1997, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) (LORENZATO, 2004).

Nas últimas 7 décadas, a “Educação Matemática brasileira evoluiu muito, mesmo assim, o pensamento de Malba Tahan mantém-se atualizado e necessário a qualquer professor de Matemática” (LORENZATO, 1995, p.6). Muito se deve a ele e há sessenta, setenta ou oitenta anos; “muitas de suas ideias estão presentes em cursos de formação de professores e em pesquisas universitárias e nos desejos e expectativas dos alunos de hoje” (LORENZATO, 1995, p.6).

Fica evidente que a concepção de Ensino da Matemática que Malba Tahan possuía é muito diversa daquela que habitualmente muitos de nós recebemos nas escolas. Júlio César “revolucionou o ensino de Matemática, abolindo um amontoado de demonstrações de inúteis medições em Geometria. Aboliu o algebrismo exagerado que existia nos imensos cálculos numéricos” (LORENZATO, 2004, p.2). Os programas de Matemática eram arcaicos e inflexíveis, quanto a sua metodologia de ensino, não existindo qualquer possibilidade para críticas e mudanças, mas em contraste a esse cenário, cresce a figura de Malba Tahan. Engenheiro, editor, conferencista, sábio, educador e excepcional professor de Matemática (LORENZATO, 2004).

Segundo a professora Estela Kaufman Faiguelernt, aluna de Júlio César, “Malba Tahan ensinava. Em lugar de ditar as proporções, ele criava uma situação que despertava curiosidade, levando-nos a refletir e a chegar aos resultados. Ele não nos dava nada pronto. Quando errávamos, ele tinha uma maneira muito própria de, com cuidado, nos incentivar a descobrir o erro e a corrigi-lo. Quando acertávamos, ele nos premiava com uma estrela no caderno e nos aconselhava que fizéssemos o mesmo com os nossos futuros alunos” (FAIGUELERNT, 2006, p.2).

O professor Júlio César era diferente ao apresentar seus conteúdos. Além de prender a atenção dos alunos com suas histórias, desafiava os ouvintes (alunos) em relação à veracidade ou falsidade das afirmações Matemáticas, ali, presentes. Malba Tahan sempre procurou ensinar e instruir, ao mesmo tempo que procurava divertir. Criou métodos próprios, desmistificando o Ensino de Matemática, destruindo dessa forma o medo de aprender Matemática e a fama de difícil (FAIGUELERNT, 2006). As muitas histórias

maravilhosas, cheias de sabedoria em que revelava o mistério da construção do pensamento Matemático.

Júlio César de Mello e Souza, em 1958, recomendou para o Ensino Fundamental no Brasil, a introdução de noções de: probabilidade, topologia, estatística e cálculo estimativo e o uso da máquina de calcular. Os EUA, trinta anos depois, introduz todas essas atividades, sugeridas por Malba Tahan, em seu Ensino Fundamental. Somente 8 anos depois, em 1997, é que tais conteúdos foram lançados no Brasil, nos PCN. (LORENZATO, 2004).

Compreendemos que o professor Júlio César de Mello e Souza, apoiado em Malba Tahan, juntos, revolucionaram as maneiras de ensinar Matemática, práticas inovadoras e pioneiras para a época, em que predominava a autoridade do professor, detentor do saber Matemático, rígido, expositivo, o qual transmitia aos alunos um reproduzir Matemática e não um aprendizado gradual e crítico.

A seguir um trecho do texto, Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério de Educação e do Desporto, que revela alguns pontos discutidos acima sobre as convicções e desejos do professor Júlio César de Mello e Souza, sustentado pelo parceiro Malba Tahan.

### **Matemática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento Matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Os parâmetros destacam que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade Matemática a ser desenvolvida em sala de aula. A Matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e aqui leva-se em conta a importância de se incorporar ao seu ensino os recursos das Tecnologias da Comunicação. Para cumprir seus propósitos os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

- 1-** incorporam o estudo dos recursos estatísticos constituindo um bloco de conteúdos denominado Tratamento de Informação;
- 2-** indicam aspectos novos no estudo dos números e operações, privilegiando o desenvolvimento do sentido numérico e a compreensão de diferentes significados das operações;
- 3-** propõem novo enfoque para o tratamento da álgebra, apresentando-a incorporada aos demais blocos de conteúdos, privilegiando o desenvolvimento do pensamento algébrico e não o exercício mecânico do cálculo;
- 4-** enfatizam a exploração do espaço e de suas representações e a articulação entre a geometria plana e espacial;
- 5-** destacam a importância do desenvolvimento do pensamento indutivo e dedutivo e oferecem sugestões de como trabalhar com explicações, argumentações e demonstrações;

6- recomendam o uso de calculadoras nas aulas de Matemática.

Em síntese, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem e explicitam algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem (PCN ENSINO FUNDAMENTAL, 1998, p.59-60).

A figura 16 mostra o resumo da descrição dos quatro blocos de conteúdos definidos pelo PCN de Matemática Básica.

Figura 16 – Quadro resumo da matriz de conteúdos de Matemática, Ensino Básico.

| Blocos de conteúdos             | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Números e Operações</b>      | Conhecimento dos números naturais e números racionais (com representações fracionárias e decimais) como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas e como objetos de estudo, considerando-se suas propriedades, relações e o modo como se configuram historicamente. O trabalho com as operações deve valorizar a compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, as relações existentes entre elas e o estudo reflexivo do cálculo, contemplando os tipos: exato e aproximado, mental e escrito.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Espaço e Forma</b>           | Os conceitos geométricos desenvolvem um tipo especial de pensamento que permite ao aluno compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas volta-se para a observação, percepção de semelhanças e diferenças e identificação de regularidades, envolvendo a exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Grandezas e Medidas</b>      | Este bloco caracteriza-se por sua relevância social, com evidente caráter prático e utilitário. As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas e dos significados dos números e das operações, e incluem a ideia de proporcionalidade e escala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tratamento da Informação</b> | Integram este bloco noções de estatística, de probabilidade e de combinatória. Não se pretende o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos. Em estatística incluem-se os procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações. No campo da combinatória, inclui-se, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem. Os estudos de probabilidade se destinam à compreensão de que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções intuitivas de acaso e incerteza podem ser exploradas por meio de experimentos e observação de eventos. |

Fonte: Extraída de MANDARINO, Mônica Cerbella Freire, [2006?], p.5.

Júlio César de Mello e Souza foi um professor preocupado com o pensar Matemático, a lógica era a sua prioridade. Após nossa análise, consideramos que, formas simples, claras e fáceis ao transmitir os conteúdos com a finalidade de que o aluno primeiro aprenda os conteúdos e depois ao longo do tempo, ele passe a elaborar os conceitos destes conteúdos com as formalidades próprias da Matemática. Detinha uma incrível habilidade e criatividade na resolução de problemas integrando histórias, raciocínio, História

da Matemática, recursos tecnológicos (máquina de calcular em seu tempo), inovação, na arte de ensinar Matemática para todos, sem exclusão e sem preconceitos.

Ousamos dizer, que o professor Júlio César de Mello e Souza buscava em Malba Tahan, e na cultura árabe, a criatividade para expor suas ideias Matemáticas inovadoras e pioneiras. Foi incansável em defender novas maneiras de ensinar Matemática, combinando História da Matemática, fantasias, criatividade a uma rara habilidade de transmitir, em suas palestras e aulas, uma Matemática divertida e interessante aos seus alunos.

A Universidade do Ar, foi símbolo da comunicação e iniciativa brasileira de **Ensino a Distância** tendo como projeto a ideia de oferecer aos professores de Matemática e de outras matérias uma **formação continuada** nas mais diferentes localidades do país. Hoje, essa modalidade de ensino, com os recursos tecnológicos, se consolida no país, mas já era discutida e praticada pelo professor Júlio de César de Mello e Souza, há mais de 7 décadas.

O professor Júlio César de Mello e Souza ao longo de sua trajetória acadêmica solidificava e fortalecia cada vez mais o mito Malba Tahan, no qual o orientalismo e a prática docente figuravam em cenários variados. A criatividade e a imaginação de Malba Tahan em favor da Matemática contraria o algebrismo em sua época, em que “eram arcaicos e inflexíveis tanto os programas de Matemática quanto a sua metodologia de ensino, inexistindo qualquer possibilidade para críticas e mudanças” (LORENZATO, 2004, p.2).

Diante deste contexto, entendemos que os pilares que sustentavam a inovadora, agradável e eficiente prática pedagógica no ensino de Matemática por Malba Tahan foi a tríade: **Recreações Matemáticas, Histórias (História da Matemática, Contos e Lendas), Problemas e Curiosidades**. Malba Tahan para facilitar o Ensino da Matemática, utilizava e assim propõe aos professores que façamos o mesmo, utilizar em nossas aulas, estratégias como: *recreações, lendas, problemas e curiosidades*. Esta estratégia está explícita nas histórias: dos números perfeitos, dos números amigos, dos quadrados mágicos e do número misterioso (142.857); *histórias (História da Matemática e contos)* que associadas aos novos temas propostos facilitam e motivam no aprendizado. Estratégia esta, presente em: divisão dos 35 camelos; Bhaskara, o sábio; o jogo de xadrez; sistema de numeração decimal e as pérolas de rajá; *problemas e curiosidades* ao serem introduzidos e desvendados de forma lúdica, explorando a fantasia, imaginação e com arte, atrelados à Matemática despertam a atenção dos alunos motivando-os ao imaginário criados pelas curiosidades, presentes em: divisão dos 35 camelos; as pérolas de rajá; o problema das 90 maçãs. Todos estes problemas/histórias discutidos aqui nos leva a responder à pergunta que norteia este trabalho.

A partir de nossas experiências como docentes, percebemos nos discursos dos alunos o desejo de compreender e aprender a Matemática, para isso, é preciso que mecanismos sejam criados por nós professores e educadores para sua veiculação, com sentido concreto,

prático, simples, contextualizado e agradável. Percebemos que os alunos não querem modelos já elaborados e prontos, mas sim, novas maneiras e menos intimidadoras, assim como sugere Malba Tahan. O aluno roga, e com justiça, de boas condições e subsídios para que ele possa, a partir dos conceitos introdutórios elaborados, desenvolver seu aprendizado em Matemática. Este discurso nos sugere que deixemos manifestar o Malba Tahan existente dentro de nós, professores de Matemática.

O professor Júlio Cesar oferece a “fórmula” para introduzir os conteúdos, e nos remete a criar algo inovador em nosso dia a dia, como professor e transmissor de informação. A mensagem que fica, é de sermos criativos e usar os recursos disponíveis de nossa época em prol do Ensino da Matemática. Hoje temos muito mais recursos, inclusive, tecnológicos, pedagógicos, do que Júlio César tinha em sua época. O que precisamos, é saber utilizá-los, em benefício dos discentes.

Existem vários softwares disponíveis a serviço do professor de Matemática e pouco se utiliza, principalmente nas escolas públicas. São vários os fatores que contribuem para esta deficiência, entre eles, destaca-se a própria falta de informação dos recursos ou por não conhecer o lado operacional dos mesmos, e uma ineficiente integração das áreas e do corpo docente das escolas, em especial, as públicas. Além de, espaço físico apropriado para laboratórios funcionais (como por exemplo de informática) e eficientes.

Malba Tahan construiu em seus contos e histórias, ideias dentro da proposta da transdisciplinaridade e contextualização. Júlio César, autor, ator, auxilia em: *o quê, a quem e quando* ensinar Matemática, combinando: simpatia, simplicidade, diversão, sabedoria, conhecimento, eficiência e muita criatividade em suas propostas inovadoras ao ensinar Matemática. Malba Tahan, a criatura, a obra, auxilia, *como* ensinar Matemática com suas histórias, lendas e contos, em alegres **narrativas** orientais que despertam e encantam seus receptores (alunos e leitores) sem causar traumas e medo em aprender Matemática. Esta dupla identidade revela aqui um único ser humano dotado de uma grande capacidade em sugerir e propor mudanças nas grades curriculares.

Hoje podemos agregar às estratégias utilizadas por Júlio César - o Malba Tahan (que já propunha a utilização de calculadoras como recurso no ensino da Matemática), os diversos recursos computacionais existentes e disponíveis no mercado. É necessário que nós, professores de Matemática, (re)inventemos novas maneiras simples, agradáveis e por que não digitais, na difícil arte de ensinar Matemática.

Com isso acreditamos ter respondido a pergunta inicial deste trabalho: **Quem foi Júlio César de Mello e Souza e quais são suas influências no ensino de Matemática?** Ensinar Matemática de maneira: agradável, divertida, útil, fácil, prática, transdisciplinar, utilizando recursos pedagógicos e tecnológicos. Este é o legado do Professor Júlio César de Mello e Souza. Fica aqui a expectativa e a esperança que criemos um novo legado contemporâneo em prol do Ensino da Matemática no Brasil.

# Referências

- [1] BHASKARA (1114-1185). [S.l.:s.n], [20-?]. Disponível em: <[ecalculo.if.usp.br/historia/bhaskara.htm](http://ecalculo.if.usp.br/historia/bhaskara.htm)>. Acesso em: 19/07/2013 às 11h00.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.1998, 174 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 13/03/2013 às 15h00.
- [3] BURAK, D., et al. **Uma discussão sobre os aspectos metodológicos das investigações em modelagem matemática do XI EPREM** In: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/456/533>>. Acesso em: 26/03/2013 às 14h35.
- [4] CASTROGIOVANNI, A. C. **Revisitando a alfabetização para Geografia no Ensino Fundamental**. In: SHÄFFER, N. O. e outros. (Org.). Ensinar e aprender Geografia. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros - seção Porto Alegre, 1998. p.37-46.
- [5] CAVALHEIRO, M. T. **O homem que calculava: vida e obra de Malba Tahan**. Jornal Leitura, SP, novembro de 1991. 4 p.
- [6] FAIGUELERNT, E. K. **Malba Tahan: cem anos de Matemática e Literatura**. In: Simpósio de Malba Tahan, Queluz, 2006. 3 p.
- [7] FIORENTINI, D. e LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática percursos teóricos e metodológicos**. 3ª ed. Campinas - SP: Editora Autores Associados Ltda, 2006. 228 p.
- [8] GARNICA, A. V. M. **História Oral e educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- [9] HEFEZ, A. **Elementos de Aritmética**. 2ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2011. 169 p.
- [10] LORENZATO, S. **Malba Tahan - um precursor**. Revista Educação Matemática, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM, maio de 2004. 4 p.

- [11] LORENZATO, S. **Um (re)encontro com Malba Tahan**. Revista Zetetiké, da Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Círculo de Estudo - Memória e Pesquisa em Educação Matemática, Ano 3, Nº 4, novembro de 1995. 9 p.
- [12] LUCHETTA, V. O. J. **A Álgebra de Al-Khowārizmi**. A Matemática Interativa na Internet - IMÁTICA, 2003. Disponível em: <<http://www.matematica.br/historia/al-kowarizmi.html>>. Acesso em: 06/03/2013 às 10h00.
- [13] LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.
- [14] MANDARINO, M. C. F. **Que conteúdos da Matemática escolar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental priorizam?** Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), [2006?]. 17 p. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC43277748715T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC43277748715T.doc)>. Acesso em: 13/03/2013 às 16h00.
- [15] MARTINS, R. de A. **Normas sobre referências bibliográficas**. In: Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciências, 2001. Disponível em: <[www.ghc.usp.br/server/rsbhc/Ref-Bibl-SBHC.rtf](http://www.ghc.usp.br/server/rsbhc/Ref-Bibl-SBHC.rtf)>. Acesso em: 29/08/2013 às 14h15min.
- [16] MORGADO, J. **Equações do 2º grau ou equações quadráticas**. Centro de Matemática da Universidade do Porto. Millenium, Nº 16, outubro de 1999. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millenium/16\\_ect1.htm](http://www.ipv.pt/millenium/16_ect1.htm)>. Acesso em: 06/03/2013 às 10h45.
- [17] NETPROF-Clube dos professores portugueses na internet. **A Matemática que herdamos dos Árabes**. Porto, Porto Editora, [200-?]. Disponível em: <[http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id\\_versao=11247](http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?id_versao=11247)>. Acesso em: 06/03/2013 às 9h00.
- [18] OLIVEIRA, C. C. de. **A sombra do arco-iris: um estudo histórico/mitocrítico do discurso pedagógico de Malba Tahan**. 2007. 171 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- [19] SALLES, S. M. **Malba Tahan**. Revista “Nós”, da Escola Rudolf Steiner. São Paulo, 1974. 4 p.
- [20] SESIANO, J. **Quadrados mágicos do Islã**. Revista Scientificn American, edição especial, Nº 35, 2ª ed., maio de 2011, p.30-33.

- [21] SIQUEIRA FILHO, M. G. **Ali Iezid Izz-Edim Ibn Salin Hank Malba Tahan: Episódios do nascimento e manutenção de um autor-personagem.** 2008. 258 p. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação. Campinas, 2008.
- [22] TAHAN, M. **O Homem que Calculava.** 80<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Record, 2011. 300 p.
- [23] TAHAN, M. **A arte de ler e contar histórias.** 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Conquista, 1966. 222 p.
- [24] VELLO, V. **A incalculável herança d'O homem que calculava - Júlio César Malba Tahan de Mello e Souza.** In: Simpósio de Malba Tahan, Queluz, 2006. 2 p.
- [25] ZARICHTA, M. **Quadrado mágico de durero.** [S.l.:s.n], 2012. Disponível em: <[www.slideshare.net/marcoszarichta/quadrado-magico-de-durero](http://www.slideshare.net/marcoszarichta/quadrado-magico-de-durero)>. Acesso em: 07/07/2013 às 19h00.