

DOI: 10.30612/tangram.v5i1.13434

## **A História da Matemática em cenas: um diálogo com o documentário Os Gênios do Oriente e a Educação Matemática**

*The History of Mathematics in scenes: a dialogue with the documentary The Genius of the East and Mathematics Education*

*La Historia de las Matemáticas en escenas: un diálogo con el documental Los Genios del Oriente y la Educación Matemática*

**Joanne Neves Fraz**

Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UnB, Doutorado), Universidade de Brasília (UnB)

Brasília, Distrito Federal, Brasil

E-mail: [fraz.joanne@gmail.com](mailto:fraz.joanne@gmail.com)

Orcid: [0000-0001-8623-3769](https://orcid.org/0000-0001-8623-3769)

**Geraldo Eustáquio Moreira**

Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UnB, Acadêmico e Profissional), Universidade de Brasília (UnB)

Brasília, Distrito Federal, Brasil

E-mail: [geust2007@gmail.com](mailto:geust2007@gmail.com)

Orcid: [0000-0002-1455-6646](https://orcid.org/0000-0002-1455-6646)

**Resumo:** Este artigo objetiva analisar a relevância da História da Matemática para a formação de professores, tendo como base da cena escrita o documentário Os Gênios do Oriente (Inglaterra, 2008) e com o olhar delimitado para as contribuições da China, da Índia e do Oriente Médio no desenvolvimento da Matemática. Ao apresentar a História da Matemática, o documentário traz a construção das noções básicas dos conceitos matemáticos do Oriente e sua disseminação ao longo do tempo, desvelando-nos as descobertas em seu tempo e espaço. Para além do documentário, a História da Matemática em cenas permite um aprofundamento na dinâmica e nas possibilidades da formação de professores que adentra a sala de aula para auxiliar nas dificuldades epistemológicas inerentes aos conceitos matemáticos que estão sendo desenvolvidos/trabalhados pelo professor, além de possibilitar a

**Abstract:** This article aims to analyze the relevance of the History of Mathematics for teachers training, based on the written scene the documentary *The Genius of the East* (England, 2008) and with a delimited look at the contributions of China, India and the Middle East in the development of mathematics. When presenting the History of Mathematics, the documentary brings the construction of the basic notions of the mathematical concepts of the East and its dissemination over time, revealing the discoveries in its time and space. In addition to the documentary, the History of Mathematics in scenes allows a deeper understanding of the dynamics and possibilities of teacher training that enters the classroom to assist in the epistemological difficulties inherent in the mathematical concepts that are being developed/worked by the teacher, in addition to enabling the analysis of these concepts in their contexts of discovery and evolution.

**Keywords:** History of Mathematics. Cinema/documentary. Mathematical Education. Teachers training.

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo analizar la relevancia de la Historia de las Matemáticas para la formación del profesorado, a partir de la escena escrita del documental *Los Genios del Oriente* (Inglaterra, 2008) y con una mirada delimitada a los aportes de China, India y Oriente Medio en el desarrollo de las matemáticas. Al presentar la Historia de las Matemáticas, el documental trae la construcción de las nociones básicas de los conceptos matemáticos de Oriente y su difusión en el tiempo, revelando los descubrimientos en su tiempo y espacio. Además del documental, la Historia de la Matemática en escenarios permite una comprensión más profunda de las dinámicas y posibilidades de formación del profesorado que ingresa al aula para asistir en las dificultades epistemológicas inherentes a los conceptos matemáticos que están siendo desarrollados/trabajados por el docente, en además de posibilitar el análisis de estos conceptos en sus contextos de descubrimiento y evolución.

**Palabras-chave:** Historia de las Matemáticas. Cine/documental. Educación Matemática. Formación de profesores.

**Recebido em**

23/01/2021

**Aceito em**

21/03/2021

## INTRODUÇÃO

O documentário *Os Gênios do Oriente* (2008) – uma produção inglesa que aborda a construção da Matemática pelos chineses, indianos e árabes – é o fio condutor desse artigo que apresenta as ideias matemáticas como pano de fundo para a formação de nossa cultura, ciência e tecnologia, desvelando-nos o legado do conhecimento matemático oriental para o Ocidente. Muitas descobertas da Matemática que transformaram o mundo em que vivemos nunca receberam o devido crédito. Assim, o documentário conduzido pelo professor de Matemática da Universidade de Oxford, Marcus du Sautoy – conhecido por popularizar a Matemática – traz esta história não contada dos matemáticos do Oriente que transformaram o Ocidente e deram luz a um novo mundo.

Dessa forma, o artigo objetiva analisar a relevância da História da Matemática para a formação de professores, tendo como pano de fundo, base da cena escrita, o documentário *Os Gênios do Oriente* (Inglaterra, 2008), dirigido por David Okuefuna. Esse documentário é o segundo episódio da série *História da Matemática*, uma produção da British Broadcasting Corporation (BBC) e da Open University: uma viagem através dos tempos; um passeio à volta do mundo a países como o Egito, a China, a Índia, passando também pelo Oriente Médio, a Europa e os Estados Unidos, num desenrolar da História da Matemática, estabelecendo-a como um dos maiores feitos culturais da Humanidade. No diálogo proposto para o estudo do documentário, tecido pela História da Matemática, formação de professores e Educação Matemática, delimitamos o olhar para o desenvolvimento e as contribuições da Matemática da China, da Índia e do Oriente Médio para a humanidade.

No referido documentário, o professor Marcus du Sautoy explora a Matemática da época da Idade Média, quando as grandes mentes do Ocidente sofreram com o declínio e a repressão da Idade das Trevas, visto que “uma vida intelectual, inclusive o estudo da Matemática, tinha estagnado” (Inglaterra, 2008). Diante disso, a

Matemática buscou refúgio no Oriente, onde “atingiu novas alturas e dinâmicas” (Inglaterra, 2008), caminhando para a modernidade.

O princípio da ordenação de números e teoremas – como o Teorema Chinês dos Restos usado para medir o movimento planetário no século VI d. C. – que ainda tem utilização prática como, por exemplo, “a criptografia da Internet que codifica números com base na Matemática que se originou do teorema chinês” (Inglaterra, 2008), surgiu neste contexto histórico medieval. Além disso, houve avanços significativos por meio dos estudos de gênios como os indianos Bhaskara e Al Khwarizmi, este último consagrado pelo estabelecimento de regras para o uso de algarismos e pelos primeiros passos dados em direção aos algoritmos e à álgebra.

Assim, ao apresentar a História da Matemática, o documentário traz a construção das noções básicas dos conceitos matemáticos dos orientais e sua disseminação ao longo do tempo. Segundo Duarte (2002), muitos conhecimentos que temos da história da humanidade nos chegaram em cenas fílmicas e, por isso, trazemos para a análise e sua relação com a formação de professores a complexidade da linguagem cinematográfica. Deste modo, “é importante a utilização de todos os veículos de comunicação para o seu aproveitamento no desenvolvimento do ensino. E a linguagem cinematográfica, considerada uma das principais linguagens da atualidade, oferece uma oportunidade de aprender e conhecer” (Viana & Teixeira, 2009, p. 6).

A Matemática é a ciência dos números, cálculos, somas, subtrações, multiplicações e divisões, e, desde a Antiguidade, faz parte da vida e da sociedade humana, facilitando e organizando a vivência e o cotidiano do homem, uma “aventura em ideias” (Struik, 1989). Para D’Ambrosio (1996, p. 7), a Matemática é “uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”. Ainda para o educador matemático,

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (D'Ambrosio, 1996, p. 97).

Desde a Antiguidade, a Matemática é usada pelos egípcios nas construções de pirâmides, diques, canais de irrigação e estudos de Astronomia; e também pelos gregos, que desenvolveram importantes conceitos matemáticos e ofereceram a humanidade matemáticos como Pitágoras, Euclides, Diofanto e Arquimedes. Atualmente, a Matemática está presente em diversas áreas da sociedade, dentre as quais: Engenharia, Arquitetura, Informática, Medicina, Física, Química são exemplos da inserção da Matemática no cotidiano humano.

Segundo Filolau (Século IV a. C.), “todas as coisas que podem ser conhecidas envolvem números; pois não é possível que sem números qualquer coisa possa ser sequer concebida ou conhecida” (Rooney, 2012, p. 79). Por isso, a importância de se inserir a História da Matemática na formação de professores, aliando, assim, função política e aspecto crítico (Souto, 2013). Segundo Moreira (2019, p. 58), a Matemática auxilia “na compreensão dos fatos, desde sua origem, até sua aplicação, porque pode levar à compreensão das trajetórias realizadas e à efetivação dos conceitos elaborados”.

Para além do documentário, a História da Matemática apresentada em Os Gênios do Oriente (Inglaterra, 2008) nos permite aprofundar na dinâmica e apontar possibilidades de metodologias de ensino; por isso, sua pertinência na formação de professores. Como afirmado por Silva, Almeida, Lopes e Lopes (2019, p. 118), “a história da Matemática torna-se um instrumento riquíssimo de ensino ao mostrar aos alunos uma situação geradora, aplicação prática à época de registro, e exibir também soluções, evoluindo gradativamente junto às demandas e tecnologias da sociedade”.

Posta na cena da formação de professores, a análise fílmica oportuniza um olhar mais atento à prática educativa inter-relacionada e integrada a outras linguagens, atividades e experiências de ensino e aprendizagem, pois “é preciso que os ambientes educativos estejam abertos aos trânsitos possíveis entre os modos variados de construção do saber, incorporando novas maneiras de produção de conhecimento” (Costa, 2009, p. 33). A análise de um filme se relaciona ainda à proposta de Sandes e Moreira (2018, p. 107), de que “precisa haver práticas docentes capazes de tirar o estudante da inércia e colocá-lo em movimento perante o desenvolvimento do raciocínio e resolução de problemas, que valorizam os conceitos e as bagagens existentes”.

Em relação à formação em Matemática, transpõe-se os obstáculos de uma representação tradicional e de interesses instituídos que dificultam o “repensar e reestruturar essa formação de modo mais integrado e em novas bases” (Gatti, 2010, p. 1359) por meio de novas linguagens. Ao se pensar no processo de ensino e aprendizagem, deve-se levar em conta que este não acontece somente na universidade ou na escola, mas também fora desses ambientes, no viver cotidiano do sujeito porque “não podemos mais pensar em um professor abstrato, genérico, não podemos mais acreditar, de maneira ingênua, que a formação de professores acontece somente nos espaços destinados a esse fim” (Furlanetto, 2003, p. 14).

A imagem em movimento expressa comportamentos e visões de mundo dos indivíduos que se reconhecem, reconhecem cenas de seu cotidiano, cenas de sua memória e cenas da história (Fraz, 2004). Neste sentido, a História da Matemática permite a contextualização do saber, mostrando que seus conceitos e algoritmos aparecem numa época histórica, dentro de um contexto social e político, e que refletem a evolução do saber dos homens (Coelho & Viana, 2011; Duarte & Duarte, 2016). Para o futuro professor de Matemática, a História dessa Ciência oportuniza também “uma apropriação significativa e um despertar do interesse pelo conhecimento matemático propriamente dito” (Miguel & Miorim, 2004, p. 153).

De acordo com Souto (2013, p. 14), a utilização do cinema no tratamento desta temática “visa criar um ambiente que estimule a reflexão e o debate em torno das questões que permeiam a produção e a difusão do conhecimento matemático”. Além disso, a prática se relaciona também à leitura didática proposta por Varani e Chaluh (2008), uma vez que permite ao sujeito expectador tecer diálogos com os autores/documentaristas a partir das perspectivas tratadas nas disciplinas, ampliando a compreensão de suas questões específicas e possibilitando a tessitura “de redes de sentidos, sensações, compreensões, reflexões e, juntas, permitem ampliar a leitura e interpretação sobre uma problemática” (p. 138).

Por isso, o cinema torna-se “um instrumento eficiente para um tratamento interdisciplinar da História da Matemática e para sua inserção num projeto educativo mais amplo” (Souto, 2013, p. 13) para a formação do professor de Matemática, pois faz uso das várias formas de linguagem das outras artes, possibilitando diálogo, comunicação e conhecimento matemático nas diferentes culturas. É interessante grifar que “um modelo único de formação das crianças e dos jovens, pautado na ideia da existência de um sujeito ideal, situado em um mundo globalizado, onde as diferenças são negadas e silenciadas em prol de um mundo melhor”, tem sido fortemente criticado, haja vista estarmos inseridos em um mundo diverso e plural, cujas formas de ensinar e aprender são vastas (Moreira, Ortigão & Pereira, 2021, p. 08).

Diante disso e para o alcance do objetivo proposto para a análise do documentário, o artigo, de base bibliográfica e abordagem qualitativa, está organizado em duas seções teóricas, além da introdução e das considerações finais. A primeira seção aborda o documentário/cinema em seu aspecto teórico e a relação com a Educação Matemática, a História da Matemática e suas possibilidades na formação de professores, e a segunda seção apresenta o conteúdo abordado no documentário Os Gênios do Oriente (Inglaterra, 2008).

## O DOCUMENTÁRIO, A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O filme documentário, no sentido literal do termo, nasceu juntamente com o cinema no final do século XIX, pois os primeiros filmes produzidos pelos pioneiros da fotografia em movimento procuraram registrar as atividades urbanas da época, hábitos e costumes cotidianos, como o final do expediente numa indústria, o balanço das folhas das árvores pelo vento, funerais ou mesmo a chegada de um trem na estação (Altafini, 1999). Como exemplos desses registros documentais temos os filmes dos irmãos Lumière, A chegada do trem na estação de Ciotat (1895) e O almoço do bebê (1895), e Nanook, o Esquimó (1922), de Robert Flaherty. Durante toda a história do cinema, desde o século XIX até o século XXI, o filme de atualidades se fez presente em produções como os cinejornais, filmes institucionais, registros de expedições, acontecimentos históricos e outras documentações.

Por conta disso, neste artigo, o termo “documentário” foi assumido conforme o proposto por Altafini (1999): para conceituar os filmes que utilizam imagens e personagens “reais” de acordo com sua relevância histórica na evolução da linguagem do gênero. Para Máximo Gorki, escritor russo, um filme “nascido da vida” (Briggs & Burke, 2006), esta oferecida como ela é, torna-se “presente e imediata como a sentimos” (Stam, 2003, p. 51), em meio às experiências e descobertas humanas. É também capaz de dispor aos homens conhecimento, pois muitas percepções que temos do mundo e da história da humanidade nos chegaram via cinema, imagens em movimento que contribuem para a conscientização, o desenvolvimento de um olhar crítico e a construção dos saberes para além de documentos e materiais escritos (Duarte, 2002; Coelho & Viana, 2011).

Para Nichols (1991), um documentário é um meio que convence em torno do não-ficcional, do que se origina na realidade vivida pelos indivíduos. Também por retratar o povo, as circunstâncias históricas, os acontecimentos e as personalidades, o documentário torna-se referencial de interpretação, base para representações



sobre os processos históricos e meio de construção do conhecimento instituído, sendo que sua narrativa fílmica fala, descreve e informa aspectos da realidade vivida e vivenciada (Fraz, 2004). As imagens dispostas pelos meios de comunicação, para Durand (1998), são pontes entre a realidade gravada em outros tempos e a realidade atual, entre o presente e o passado, lidas e interpretadas diversamente em cada momento, de acordo com valores, comportamentos, atitudes e necessidades.

Reinvenções de realidade produzidas a partir da visão do autor, os documentários colocam os próprios personagens, reais e anônimos de uma realidade, para narrar suas impressões e experiências, muitas vezes de forma contraditória ao tema da produção e outras vezes particular demais, mas sempre contribuindo como exemplo da complexidade da realidade abordada, permitindo ao espectador suas próprias interpretações, esclarecimentos e conclusões sobre aquela determinada cena histórica (Fraz, 2004). Para Souto (2013), cada contexto histórico/sociocultural vivencia suas próprias versões de mundo, discursos, instituições e identidades sociais que definem o conjunto dos conhecimentos estabelecidos e a direção do seu avanço. Nesta cena, o filme, quando traz a História da Matemática tal qual o cinema, atua “como meio de contextualização das épocas em que os conhecimentos matemáticos foram constituídos” (Coelho & Viana, 2011, p. 90).

Benjamin (1994) destaca a capacidade do cinema de penetrar na massa, de transportar o sujeito àquela realidade, de fazê-lo reconhecer-se quando o écran se ilumina como uma caixa mágica. Para o autor,

[...] a descrição cinematográfica é para o homem moderno infinitamente mais significativa que a pictórica, porque ela lhe oferece o que temos o direito de exigir da arte: um aspecto da realidade livre de qualquer manipulação pelos aparelhos, precisamente graças ao procedimento de penetrar, com os aparelhos, no âmago da realidade (Benjamin, 1994, p. 187).

Essa visão é corroborada por Souto (2013, p. 19) quando explica que, no sentido de o cinema refletir uma visão de mundo e de cultura, “a sétima arte, símbolo da

modernidade, tornou-se um instrumento extraordinário de comunicação, difundindo conhecimento, fazendo circular novas ideias, divulgando e, ao mesmo tempo, constituindo valores culturais”. Destarte, o cinema torna-se instrumento para a escrita da história do nosso tempo e os filmes, segundo Marc Ferro (1988), tornam-se documentos históricos, reveladores de ideologia e cultura, de história e de memória, de saberes e fazeres, uma maneira de a sociedade se retratar na prática de seu cotidiano; “espelhos de si” capazes de fornecer uma informação que não diz respeito apenas àqueles indivíduos que estão na tela. Viana e Teixeira (2009, p. 9) afirmam que os filmes possibilitam “a reconstrução do passado e a revisitação de eventos ocorridos. Às vezes, estes se tornam tão marcantes que servem como referências profundas e comuns pelas quais a ciência e a tecnologia serão percebidas pelos estudantes”.

Dessa mesma forma, o documentário, cujo valor não se limita à função de registro, torna-se um testemunho direto do acontecimento histórico e via de conhecimento, pois o cineasta e sua câmera adentram no mundo visível, sendo esta em suas mãos um instrumento de descoberta. Nesta perspectiva, o documentário *Os Gênios do Oriente* (Inglaterra, 2008) interpela o real, procurando mostrar as pessoas, fatos e descobertas que ficaram sem reconhecimento, mas que mudaram o mundo em que vivemos, apresentando a História da Matemática oriental em sua evolução. Assim, “trata-se de buscar compreender o desenvolvimento da Matemática em diferentes contextos sociais e culturais considerando, também, sua relação com o desenvolvimento de outras formas de conhecimento” (Souto, 2013, p. 21), pois como apresentada no documentário, a Matemática adentra na vida humana “da medição do tempo ao entendimento da nossa posição no universo, do mapeamento da terra à navegação pelos mares” (Inglaterra, 2008).

De acordo com a Nova (1999), reafirmado por Fraz (2004), o documentário é uma forma de cinema que procura superar a distância da vida cotidiana e a história, pois como meio de registro de fragmentos do momento vivido, é um dos instrumentos de representação da realidade social e histórica, e atua na formação

do universo cultural dos indivíduos. Por conseguinte, é importante possibilidade para a formação de professores, pois enfatiza as relações entre as áreas de conhecimento, como por exemplo, da Matemática com as outras ciências, com as artes e as relações entre as diversas áreas da própria Matemática (Souto, 2013).

As referências espaciais (China, Índia e Oriente Médio), assim como as temporais, compõem um complexo jogo de construção do conhecimento e do desenrolar da História da Matemática por meio da imagem em movimento. De acordo com D'Ambrosio (1996, p. 30), esse complexo “é fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época”. Além disso, a primeira competência específica da Matemática disposta na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018, p. 267) para o Ensino Fundamental é

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

Assim sendo, nesta interface História, Cinema e Matemática, o cinema é valorizado como possibilidade pedagógica e ocupa um espaço de muita importância no processo de ensino e aprendizagem, pois nos apresenta informações que dizem respeito aos sujeitos da trama histórica envolvidos em diferentes culturas e do fenômeno histórico como um todo (Bernardet, 1995; Brasil, 2018). Portanto, e de acordo com Cavalcante, Sosso, Vieira e Poli (2006, p. 17),

A Matemática está entrelaçada com a história e o desenvolvimento das civilizações. Resgatar os fatos e processos históricos torna a História da Matemática uma fonte motivadora para o processo de ensino – aprendizagem, além de se constituir um ótimo recurso para o trabalho interdisciplinar e dos temas transversais, em virtude dos aspectos culturais implícitos nesses fatos e processos.

Ao possibilitar o resgate dos fatos históricos e trazê-los para a sala de aula em imagem e movimento, o cinema traz o homem como foco, “[...] como indivíduo integrado, imerso, numa realidade natural e social, o que significa em permanente interação com seu meio ambiente, natural e socialmente” (D’Ambrosio, 1996, p. 19) e a Matemática como construção humana. Para Gasperi e Pacheco (2007, p. 7), “ensinar a matemática recorrendo à sua história é tratá-la como uma manifestação cultural. Dessa forma, a História da Matemática e sua interpretação podem ser vistas como imprescindíveis à Educação Matemática”.

## DESVELAM-SE OS GÊNIOS DO ORIENTE

Nesta seção, os gênios do Oriente são apresentados em seu espaço, história e descobertas na Matemática; e também é exposto o conteúdo presente no documentário Os Gênios do Oriente (Inglaterra, 2008) para que se compreenda, como citado por Gasperi e Pacheco (2007, p. 4), “a origem das idéias que deram forma à cultura, como também observar aspectos humanos de seu desenvolvimento, enxergar os homens que criaram essas idéias e as circunstâncias em que se desenvolveram”. Esses são elementos importantes na e para a formação do professor de Matemática, uma Ciência reconhecida como criação humana e fruto da necessidade do homem.

### Gênio 1: a História da Matemática na China

De acordo com historiadores, devido à escrita e à língua, torna-se muito difícil datar documentos matemáticos da China. Isso se confirma na variação de quase mil anos entre as datas prováveis atribuídas ao mais antigo documento da Matemática chinesa, o Chou Pei Suang Ching, cuja dificuldade incide no fato de ter sido escrito por várias pessoas em períodos diferentes (Eves, 1995). Mesmo assim, a obra

indica a origem da Geometria na China, originada da mensuração, como também apresenta indicações de que os chineses conheciam o Teorema de Pitágoras.

Como mais um exemplo de produção matemática chinesa, tão antiga quanto o Chou Pei Suang Ching, o livro de Matemática Chui Chang Suan Shu (Nove capítulos sobre a arte da Matemática), cuja data provável seria em torno de 1200 a. C., é uma compilação de estudos estimulada pela Dinastia Han para que fossem recuperados e preservados as descobertas e os estudos dos matemáticos chineses da Antiguidade. O texto aborda uma variedade de assuntos como a mensuração de terras, agricultura, sociedades, engenharia, impostos, cálculos, soluções de equações e propriedades dos triângulos retângulos enquanto problemas práticos e cotidianos vivenciados pelo povo chinês. Neste documento, também aparecem soluções de sistemas lineares com números positivos e negativos, ressaltando a Matemática “como crucial para o comando do Estado” (Inglaterra, 2008).

O apresentador do documentário em análise, professor Marcos du Sautoy, destaca a importância da Matemática na China antiga para a construção da Grande Muralha, pois foram necessários “cálculos de distância, ângulos de elevação e quantidade de materiais” (Inglaterra, 2008), além do uso do sistema decimal cerca de mil anos antes de este ser adotado no Ocidente (Marcos du Sautoy, 2019)<sup>1</sup>. A construção desse monumento histórico levou dois milênios, pois teve início no ano 220 a. C. e foi finalizado no século XVI, na Dinastia Ming.

A Matemática chinesa, considerada diferente da Matemática dos outros povos, desenvolveu-se de forma distinta. A exemplo disso, Lui Hui (terceiro século) determinou um valor para o número Pi ( $\pi$ ), utilizando primeiro um polígono regular com 96 lados ( $\pi = 3,14$ ) e depois um polígono regular com 3072 lados ( $\pi = 3,14159$ ). Mas o auge da Matemática chinesa, sua Era de Ouro, foi no século XIII (Idade Média ocidental), fim do período Sung em que foram descobertas a

---

<sup>1</sup> Du Sautoy, M. Como a matemática ajudou a construir o Império Chinês e imperador a dormir com 121 mulheres em 15 dias. *BBC News Brasil*, 22 fev. 2019. Retirado em 19 de junho, 2020, de: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47320331>

impressão, a pólvora, o papel e a bússola. Também dessa época, tem destaque o matemático Yang Hui (1261-1275) que trabalhou com séries numéricas e apresentou uma variação chinesa para o triângulo de Pascal. Porém, muitas obras desapareceram da China neste período, reaparecendo apenas no século XIX.

## Gênio 2: a História da Matemática na Índia (os hindus)

Uma vez que a religião é o centro da vida indiana, as primeiras ciências lá praticadas estiveram relacionadas à religião, assim como afirma Alves (2019, p. 769): “a cultura matemática indiana pode ser apreciada por intermédio de períodos históricos distintos em que compreendemos um caráter de impregnação de uma concepção religiosa, mística e epistêmico-matemática”.

Os matemáticos indianos foram os responsáveis pelas transformações algébricas e a teorização do zero que fora inventado pelos babilônicos, mas ainda não utilizado pelas civilizações árabes e ocidentais na época. Guimarães (2008, p. 49) explica que “os nove primeiros algarismos tinham um valor variável dependendo da posição que ocupavam, e a ausência de posições era representada com um símbolo para o zero. O zero foi simbolizado por um ponto, ou também por um pequeno círculo”. Os matemáticos indianos “transformaram o zero de um simples marcador de lugar, um espaço vazio, em um número conceitual para cálculos e investigações, e que revoluciona a Matemática” (Inglaterra, 2008).

A Índia ofereceu à humanidade importantes contribuições e grandes matemáticos como Aryabhata (476-550), por exemplo, um matemático e astrônomo que publicou, em 499 (século V), a obra “Aryabhatiya” escrita em sânscrito. Essa obra era um pequeno volume sobre Astronomia e Matemática, semelhante aos Elementos de Euclides, porém produzida oito séculos antes, com compilações de resultados anteriores e com os nomes das potências de dez até a décima; as regras de mensuração (muitas erradas); a área do triângulo; o volume da pirâmide (incorreto); a área do círculo; o volume da esfera (incorreto); as áreas de

quadriláteros (algumas incorretas); e os cálculos com a medida de tempo e trigonometria esférica.

Cerca de cem anos depois de Aryabhata, que vivia no leste da Índia, surge Brahmagupta que viveu na Índia central e, devido à grande diversidade cultural do país, pouco tinha em comum com seu predecessor. Brahmagupta foi um Matemático que introduziu o zero como dígito (Alves, 2019), e seu estudo de maior destaque foi a generalização da fórmula de Heron para achar a área de qualquer quadrilátero, sendo que também trabalhou na solução de equações quadráticas com raízes negativas. Segundo Alves (2019, p. 756), “o matemático indiano foi responsável pela introdução de ideias mais gerais sobre regras de composição das soluções de uma equação”.

Já no século XII, o mais importante matemático indiano foi Bhaskara (1114-1185), cujo trabalho preencheu as lacunas dos estudos de Brahmagupta e apresentou a primeira resposta plausível para a divisão por zero, afirmando em seu trabalho “Vija-Ganita” que tal quociente é infinito. Em “Lilavati”, obra composta de treze capítulos, Bhaskara apresenta assuntos como equações lineares e quadráticas, determinadas e indeterminadas, mensuração, progressões, termos aritméticos, radicais, tríadas pitagóricas, geometria, combinações; e também dois métodos para multiplicação, entre outras (Celestino & Pacheco, 2012).

Bhaskara é considerado o auge do conhecimento matemático hindu, mesmo com os estudos sobre a Função Seno feitos por Mādhava no século XV, primeiro estudioso a desenvolver aproximações por séries infinitas para várias funções trigonométricas (Inglaterra, 2008). Até o final do século XIX, o país não teve matemáticos de comparável importância, pois somente no século XX, aparece Srinivasa Ramanujan (1887-1920), um gênio em aritmética e álgebra, cujas contribuições nas áreas de teoria analítica dos números, frações contínuas e séries

infinitas foram enormes. A história desse notável matemático foi relatada no filme *O Homem que Viu o Infinito*<sup>2</sup> (2015).

### Gênio 3: a História da Matemática no Oriente Médio

O fechamento da escola de Atenas pelo imperador Justiniano foi uma das grandes consequências da dominação romana exercida sobre a Grécia, o que levou ao declínio da Matemática, das ciências gregas e provocou uma diáspora dos pesquisadores gregos que fugiram do país com seus manuscritos para o Oriente Médio por conta da proximidade geográfica das duas regiões. Isso fez com que a ciência oriental florescesse e se tornasse importante para o desenvolvimento da Matemática, levando do Oriente, durante o Império Romano, a se tornar a parte mais desenvolvida da época, uma vez que o Ocidente, com a falta de estímulos às ciências não teve tal desenvolvimento. Assim, “os matemáticos árabes, juntando o melhor da Matemática dos hindus e gregos e ampliando-a, lançaram os fundamentos de um sistema algébrico próprio e até nos proporcionaram o termo álgebra, juntamente com a palavra algarismo” (Rooney, 2012, p. 130).

A partir do século IX, os árabes, como o matemático Al-Khwarizmi, agruparam os saberes gregos e indianos na Matemática; e este estudioso, de acordo com Boyer (1996, p. 155), “deu uma exposição tão completa dos numerais hindus que provavelmente foi o responsável pela impressão muito difundida, mas falsa de que nosso sistema de numeração é de origem árabe”. Todavia, esse matemático, como apresentado no documentário *Os Gênios do Oriente* (Inglaterra, 2008) foi responsável por introduzir dois conceitos matemáticos fundamentais no Ocidente: os numerais arábicos e a Álgebra, uma nova linguagem matemática defendida como “a gramática que fundamenta a maneira como números funcionam, a linguagem que explica os padrões de comportamento dos números” (Inglaterra, 2008). A numeração árabe, introduzida no século XI, trouxe novamente ao campo das

---

<sup>2</sup> *O homem que viu o infinito* (2015). Direção: Matt Brown. Distribuição: Diamond Films, Reino Unido.



ciências os matemáticos negligenciados no período das invasões e do dogmatismo, tão nocivo aos avanços científicos.

A partir do século XII, os árabes começaram a pesquisar outras ciências além da gramática, da retórica ou da lógica para o proveito da Matemática. Mas foi na Espanha, o lugar onde se aprendeu as ciências árabes e foram descobertos grandes sábios do Oriente Médio como Averróis e Ibn Zuhr.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O documentário Os Gênios do Oriente (Inglaterra, 2008), base deste estudo, apresenta a busca do homem pelo conhecimento por meio da História da Matemática, além da importância do Oriente na construção do conhecimento matemático e sua afirmação no espaço cotidiano desses povos. São conhecimentos importantes que chegam à atualidade pelas cenas fílmicas.

Para D'Ambrosio (2013) e para Coelho e Viana (2011), o cinema e os filmes são recursos didáticos com possibilidades de motivar as pesquisas e os alunos, e de contextualizar conteúdos. Por isso, é importante que sejam integrados à formação de professores de Matemática enquanto um aprimoramento profissional fomentado desde a formação inicial e que pode se refletir na prática desse professor em sala de aula. Deste modo,

A sociedade como um todo ganha, no sentido de gerar, dentro do ambiente escolar, sujeitos capazes de pensar, questionar, criar e ousar, munidos de um conhecimento que lhes foi outorgado por um profissional imbuído de saberes, competência e habilidades que possibilitaram uma formação discente competente e capaz de resolver problemas cotidianos, problemas estes que extrapolam a sala de aula (Sandes & Moreira, 2018, p. 106).

Um dos aspectos do documentário é trazer ou tornar presente o contexto histórico do conhecimento matemático que se manifesta na narrativa como representações em forma de imagens, conceitos, visões de mundo de cada época e

povo. A História da Matemática, quando trazida em cenas de filmes – nas telas da televisão ou do cinema – para a realidade docente, para a formação de professores, integra-se ao processo de ensino e aprendizagem, auxiliando nas dificuldades epistemológicas inerentes aos conceitos matemáticos que estão sendo desenvolvidos/trabalhados pelo professor, possibilitando-lhe a análise destes conceitos em seus contextos de descoberta e evolução.

Em síntese, é a utilização do recurso semiótico em favor do aprender, do ensinar e do saber.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo *Dzeta* Investigações em Educação Matemática – DIEM; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes, Códigos de Financiamento 001); aos Programas de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (PPGE/UnB – Acadêmico e Profissional, Chamada Interna PPGEMP n. 02/2021); ao DPI/DGP da UnB (Edital n. 02/2022) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF, Edital n. 03/2021 – Demanda Induzida) pelo apoio. E um especial, agradecem a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vania Lucia Quintão Carneiro (*in memoriam*), por abrir caminhos para o conhecimento da relação audiovisual e educação.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, Manoel de Campos (2011). *Origens da Matemática: a pré-história da Matemática – o neolítico e o alvorecer da história*. Curitiba, PR: Progressiva.
- Altafini, Thiago (Março, 1999). *Cinema Documentário Brasileiro - Evolução Histórica da Linguagem*. Oficina da História. Salvador (BA). Retirado em 14 de maio, 2020, de: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/Altafini-thiago-Cinema-Documentario-Brasileiro.pdf>.

- Alves, Francisco Regis Vieira (2019). Brahmagupta e alguns elementos históricos da Matemática Hindu. Revista Thema, v. 16, n. 4, pp. 755-773. Retirado em 14 de maio, 2020, de: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1564/1353>.
- Benjamin, Walter (1994). Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura. Obras Escolhidas. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, v. I.
- Boyer, Carl B. (1996). História da Matemática. 2. ed. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgar Blücher.
- Brasil, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (2018). Brasília, DF: MEC. Retirado em 17 de janeiro, 2021, de: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192).
- Briggs, Asa & Burke, Peter (2006). Uma História Social da Mídia: de Guttenberg à internet. Trad. Maria Carmelita Pádua Dias. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- Cavalcante, Luiz G., Sosso, Juliana, Vieira, Fábio & Poli, Ednéia Consolin (2006). Para saber Matemática. Obra em 4. v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva.
- Celestino, Kamila Gonçalves & Pacheco, Edilson Roberto (2012). Bhaskara: algumas evidências. Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul, 16, Porto Alegre (RS). Retirado em 20 de maio, 2020, de: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/26KAMILACELESTINO.pdf>.
- Chaluh, Laura Noemi (Junho, 2012). Filmes na formação de futuros professores: educar o olhar. Educação em Revista, Belo Horizonte (MG), v.28, n.2, pp.133-152.

- Costa, Adriane Camilo (2009). O cinema como mediador na educação para a cultura visual. Dissertação (Mestrado em Cultura Visual) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia (GO).
- Coelho, Roseana Moreira de Figueiredo & Viana, Marger da Conceição Ventura (2011). A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. Revista da Educação Matemática da UFOP, v.1, pp. 89-97. Retirado em 10 de janeiro, 2021, de: <https://silo.tips/download/a-utilizaa-o-de-filmes-em-sala-de-aula-um-breve-estudo-no-instituto-de-ciencias-e>.
- D'Ambrosio, Ubiratan (1996). Educação Matemática: da teoria a prática. Campinas, SP: Papyrus.
- D'Ambrosio, Ubiratan (2013). Prefácio. In: Souto, Roméria Mara Alves. Cinema e história da Matemática: entrelaços possíveis (pp. 9-11). São Paulo: Livraria Editora da Física.
- Duarte, Rosália (2002). Cinema e Educação. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Duarte, Vania de Moura Barbosa & Duarte, Marcos Antonio Heleno (2016). História da Matemática auxiliando na construção de conceitos: o caso dos números irracionais. IX Encontro Paraibano de Educação Matemática – EPBEM, Campina Grande (PB). Retirado em 27 de março, 2020, de: [http://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO\\_EV065\\_MD3\\_SA16\\_ID725\\_15102016181738.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD3_SA16_ID725_15102016181738.pdf).
- Durand, Gilbert (1998). O imaginário: ensaio acerca das ciências e da filosofia da imagem. Rio de Janeiro: Difel.
- Eves, Howard (1995). Introdução à História da Matemática. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: UNICAMP.
- Ferro, Marc (1988). O filme. Uma contra-análise da sociedade? In LeGoff, J., & Nora, P. (Orgs.). História: novos objetos (pp. 199-215). Rio de Janeiro: Francisco Alves.

- Fraz, Joanne Neves (2004). Olhares sobre a História de Brasília: uma análise das representações de estudantes sobre a história de Brasília hoje, a partir do documentário Brasília segundo Feldman. 167 f. Dissertação de Mestrado em Educação. Brasília: Universidade de Brasília.
- Furlanetto, Ecleide Cunico (2003). Como nasce um professor? Uma reflexão sobre o processo de individuação e formação. São Paulo: Paulus.
- Gasperi, Wlasta N. H. de & Pacheco, Edilson Roberto (2007). A História da Matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na Educação Básica. PDE: Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria da Educação do Estado do Paraná. Retirado em 10 de março, 2021, de: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>
- Gatti, Bernardet A. (Outubro/Dezembro, 2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. Educ. Soc., Campinas (SP), v. 31, n. 113, 1355-1379. Retirado em 27 de março, 2020, de: <http://www.cedes.unicamp.br>.
- Guimarães, Fabiane (2008). O sentido do zero. 112f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP.
- Miguel, Antônio & Miorim, Maria Ângela (2004). História na Educação Matemática: propostas e desafios. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2004 (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- Moreira, Geraldo Eustáquio (2019). Tendências em Educação Matemática com enfoque na atualidade. In: Neves, Regina da Silva Pina, & Dörr, Raquel Carneiro (Org.). Formação de professores de Matemática: desafios e perspectivas (pp. 45-64). Curitiba, PR: Appris.
- Moreira, Geraldo Eustáquio Moreira, Ortigão, Maria Isabel Ramalho & Pereira, Cátia Maria Machado da Costa (Orgs.) (2021). Políticas de avaliação e suas relações com o currículo de Matemática na Educação Básica. 1. ed.; v. 16, Coleção SBEM. Brasília/DF: SBEM Nacional.

- Nichols, Bill (1991). *Representing Reality*. Blooming/Indianápolis, Indiana University Press.
- Nova, Cristiane (Março, 1999). *O cinema e o conhecimento da História*. Salvador (BA). Retirado em 22 de março, 2020, de: <http://www.ufba/~oficihist/>.
- Ramos, Fernão Pessoa (2008). *Mas afinal... O que é mesmo documentário?* São Paulo: Senac.
- Rooney, Anne (2012). *A História da Matemática – Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda.
- Sandes, Joana Pereira & Moreira, Geraldo Eustáquio (Janeiro/Abril 2018). *Educação Matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa*. Revista @mbienteeducação. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 11, n. 1, pp. 99-109.
- Souto, Romélia Mara Alves (2013). *Cinema e História da Matemática: entrelaços possíveis*. São Paulo: Livraria Editora da Física.
- Stam, Robert (2003). *Introdução à teoria do cinema*. Campinas, SP: Papyrus (Coleção Campo Imagético).
- Struik, Dirk J. (1989). *História concisa das Matemáticas*. Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Varani, Adriana & Chaluh, Laura Noemi (Dezembro, 2008). *O uso do filme na formação de professores*. ETD – Educação Temática Digital, Campinas (SP), v. 10, n. 1, 1-23.
- Viana, Marger da Conceição Ventura & Teixeira, Aldrin Fabiano Alves (2009). *A História da Matemática vai ao cinema*. In: VIII Seminário Nacional de História da Matemática. Anais... Belém-PA. Rio Claro, SP: SBHMat, p. 1-11.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

1º autor: conceitualização; investigação; metodologia; curadoria de dados; organização das tarefas; análise formal; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

2º autor: orientação; conceitualização; investigação; metodologia; organização das tarefas; curadoria dos dados; análise formal; redação – revisão e edição.