



A FORMAÇÃO DE PROFESSORES, A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OS MEIOS DE ENSINO

Marger da Conceição Ventura Viana¹

Resumo: este trabalho discute questões para esclarecer ou até demonstrar a necessidade da inclusão da disciplina História da Matemática (HM) no currículo da Licenciatura em Matemática e que cinema e Matemática podem estar juntos na promoção da aprendizagem de Matemática. É importante conhecer a evolução de cada conceito, sua relação com os outros e dificuldades, desafios ou obstáculos que surgiram no decurso da sua construção ou descoberta, pois isto pode sinalizar ao professor que problemas de aprendizagem podem ter origem neles. Assim, entre conhecimentos necessários à formação docente encontram-se os da HM. No entanto, nem todo currículo contém HM. Além disso, em geral, os programas de HM, quando esta disciplina existe no currículo, não expressam o motivo de ela estar ali, não contemplando conteúdos e metodologias necessárias para sua utilização nas aulas de Matemática. Compreende-se que a atualização dos programas é tarefa para os educadores matemáticos podendo ser feita a partir de pesquisa e da experiência. Na atualidade em que a globalização permite aos alunos acessar todo tipo de informação através de recursos tecnológicos, é essencial utilizar na educação todos os veículos de comunicação. A linguagem do cinema considerada uma das principais oferece a oportunidade de aprender e conhecer. Sua utilização na prática educativa ajuda e facilita consideravelmente a conexão entre o conteúdo curricular e os conhecimentos mais gerais; pois desde o surgimento do cinema, os filmes têm trazido temas que envolvem situações da vida que podem ser conectados a várias áreas científicas, entre elas a Matemática e sua história..

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. História da Matemática. Disciplina História da Matemática. Meios de ensino.

1. Introdução

As origens deste trabalho remontam aos estudos realizados para a elaboração de uma tese de doutorado intitulada: Perfeccionamiento del Currículo para la formación del profesor de Matemáticas en la UFOP (Viana, 2002a), defendida em janeiro de 2002, no ICCP/Cuba. Com isso a partir dos resultados dos estudos realizados e as condições sociais no Brasil foram estabelecidos os requisitos para a formação de professores de Matemática

Para proporcionar ao professor um conhecimento matemático sólido, ampliando e aprofundando os conteúdos já estudados na Educação Básica devem ser abordados conteúdos relacionados à matemática superior, o que permite compreender a essência da natureza da Matemática. Assim, conhecer os obstáculos ao processo de ensino/aprendizagem e da maneira possível para a compreensão e apropriação do conhecimento, faz parte da tarefa docente (Viana, 2002a).

Por isso, é importante conhecer a evolução de cada conceito, sua relação com os outros e as dificuldades e desafios que surgiram no decurso da sua construção ou descoberta. Com isso, entre os conhecimentos necessários para a formação docente encontram-se os da

¹ Doutora- Universidade Federal de Ouro Preto- margerv@terra.com.br

História da Matemática. Assim, o interesse pela História da Matemática (HM) resulta de uma pesquisa sobre o currículo para a formação de professores de Matemática.

2. A disciplina História da Matemática no Currículo.

É um fato de que nem todos os currículos para a formação de professores de Matemática contém a disciplina HM. Além disso, em geral, os programas de ensino da disciplina HM, quando ela existe no currículo, não indicam claramente o motivo de ela estar ali. Ademais, também não expressam conteúdos ou metodologias necessárias para o uso da HM nas aulas de Matemática. Compreende-se que sua atualização é tarefa para os educadores matemáticos. Esta atualização, embora que não seja simples, pode ser feita a partir de pesquisa e da experiência.

Porque em sua prática, o professor de Matemática se depara com muitos problemas, para enfrentá-los com sucesso, é necessário que em sua formação, sejam contemplados: a teoria (todas as disciplinas que compõem a matriz curricular), pois o profissional precisa apropriar-se de parte da cultura da humanidade; a pesquisa (sistema de pesquisa), pois a pesquisa científica é uma ferramenta básica para a profissão e a prática, que é a via principal para a preparação profissional, já que o homem se forma e se transforma pelo trabalho (Viana, 2002a, 2002b).

Sendo assim, a HM deve estar presente no currículo para a formação de professores de Matemática. Inclusive Mendes (2013) defende a importância da pesquisa em HM na formação de professores de Matemática, pois considera possível a pesquisa pedagógica histórica para provocar o processo de criação da Matemática em sala de aula. Se busca na história a prática de elaborações matemáticas em seus níveis experimentais, os aspectos formais e os desafios que levaram à produção do conhecimento matemático.

Além disso, considera-se que conhecer os desafios e/ou obstáculos que ocorreram no desenvolvimento da Matemática ao longo da história, pode sinalizar ao professor que problemas de aprendizagem dos alunos podem surgir de obstáculos que aconteceram no desenvolvimento da Matemática na história. Por isso, alguns problemas de aprendizagem podem surgir devido a obstáculos epistemológicos que podem ser confrontados com exemplos de situações que variam de cultura para cultura (VIANA, 2013). O professor tem que conhecê-los, ainda que haja diferentes interpretações dos fatos históricos. Por isso, na ausência de provas documentais é importante ter vários olhares, diferentes interpretações dos eventos e de como os obstáculos ocorreram na construção de conceitos matemáticos. Estes

podem ser confrontados com os exemplos de situações que se alteram a partir da cultura. Portanto, conhecer a história da Matemática, compreender os obstáculos que ocorreram no desenvolvimento da Matemática, além de conhecer os alunos, pode contribuir para a produção de aprendizagem matemática. Finalmente, problemas de aprendizagem podem se dever a barreiras históricas e o professor tem que saber. Com isso apresentam-se justificativas para o uso da HM no ensino da Matemática com base em pesquisa realizada pela autora e por outros pesquisadores.

3. A História da Matemática no processo de ensino aprendizagem

Como a Educação Matemática incorpora componentes que visam proporcionar instrumentos metodológicos a serem utilizados pelo professor de Matemática, a História da Matemática (HM) certamente também é um deles e, nos últimos tempos, vem ganhando força na pesquisa. No entanto, assim como a Análise, a Álgebra, a Topologia, por exemplo, a HM é uma área do conhecimento matemático, um campo de investigação científica, e seria ingênuo considerá-la apenas uma ferramenta metodológica (VIANA, 2006). Assim, apresentaremos justificativas atuais para o uso da HM no no processo de ensino aprendizagem da Matemática e como fazê-lo.

Para D'Ambrosio (1999), na Matemática é impossível falar de práticas educativas que são baseadas na cultura, nos estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à história, que inclui os registros desses fundamentos. Propõe-se a recuperar a presença de idéias matemáticas em todas as ações humanas. Para fazer isso, em afinidade com o pensamento de Paulo Freire defende a necessidade de recorrer à história no ensino e aprendizagem da matemática. "A desvinculação da Matemática de outras atividades humanas é um dos maiores erros que podem ocorrer na educação matemática." (D'Ambrosio, 1999, p. 97).

Ainda segundo D'Ambrosio (1996), a HM também ajuda a definir o que se entende por matemática. É através dela que podemos entender e destacar as origens da matemática nas culturas da antiguidade Mediterrânea e seu desenvolvimento na Idade Média, criando o seu próprio estilo e se incorporando ao sistema escolar das várias nações colonizadas a partir do século XVI.

Segundo Milies (2003), a HM pode ser uma ferramenta eficaz para o ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de entender por que cada conceito foi introduzido nesta ciência e que era algo natural naquele momento histórico. Também permite estabelecer

conexões da história, com a filosofia, com a geografia e com várias outras manifestações da cultura.

O conhecimento da HM permite perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes foram resultados de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidos com grande esforço, muitas vezes de forma muito diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização.

No entanto, segundo Nobre (1996), muitos conhecimentos matemáticos são transmitidos, como se fossem obtidos de forma natural e os resultados são apresentados desprovidos dos erros e dificuldades que ocorreram até sua formalização. Por isso é necessário que o professor esteja ciente de que a forma final em que hoje se encontra o conceito matemático, esconde inúmeras modificações sofridas ao longo de sua história, e isso deve ser levado em conta ao propor atividades para a aprendizagem, já que a maneira pela qual o conteúdo é apresentado afeta a compreensão dele pelo aluno.

Nobre (1996) sugere começar pelo desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos. "Em vez de ensinar a praticidade dos conteúdos do ensino, investir na justificativa dos mesmos. Ao invés de ensinar o para que, ensinar o porquê das coisas" (Nobre, 1996, p. 31).

Mendes (2001) considera que a HM deve ser usada na preparação e execução das atividades relacionadas com a construção de alguns conceitos matemáticos básicos, fazendo com que os alunos compreendam o caráter investigativo presente na geração, organização e disseminação deste temas ao longo de sua evolução histórica. O aluno deve participar da construção do conhecimento escolar de forma ativa e crítica como uma das exigências relativas à necessidade social e histórica, que apoia o surgimento do desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

E de acordo com os PCN (BRASIL, 1998), os conceitos discutidos relacionados à sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor educativo. A HM é nesse sentido um instrumento de resgate da identidade cultural.

Mendes (2013) sugere dois caminhos a serem seguidos pelos professores de Matemática no uso da história como recurso para o ensino e aprendizagem: o primeiro é que sua atividade seja abrangida pela investigação. "Isso significa que o professor tem que levantar na HM, os problemas que precisam de respostas, tomando-os como ponto de partida para as atividades educativas a serem desenvolvidas em sala de aula" (MENDES, 2001, p.229). Os resultados desta pesquisa podem contribuir para a organização sistemática do

conhecimento matemático inserido no currículo. Mendes acredita que essa pesquisa vai ajudar os alunos a compreender os "porquês matemáticos", também recomendado por Nobre (1996).

Uma forma de participação da História da Matemática no ensino, que se manifesta na proposta dos PCN (BRASIL, 1998), refere-se ao uso de problemas históricos, acreditando também que os conceitos matemáticos devem ser abordados pela exploração de problemas. O segundo caminho "refere-se à utilização de informação histórica presente em livros de HM ou de outros, e a partir destas informações, o desenvolvimento das atividades de ensino, a fim de fomentar, deste modo a construção de conceitos matemáticos pelo aluno "(MENDES, 2001 p.230).

A importância do ensino da HM também é tratada por Miguel (1997). O autor apresenta e analisa os argumentos que facilitam e aqueles que questionam o potencial pedagógico do uso de HM no ensino.

Entre os de reforço, estão que a HM é uma fonte de motivação, de objetivos, de métodos de seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos. E, além disso, que é instrumento de desmistificação e de desalienação da educação, de formalização dos conceitos, para promover o pensamento crítico e independente, a unificação dos vários campos da Matemática, promoção de atitudes e valores, consciência epistemológica, promover a aprendizagem significativa e o resgate da identidade cultural (MIGUEL, 1997).

Miguel (1997) apresenta pontos que justificam individualmente cada um desses argumentos. Explica que se tomados isoladamente, são fracos para defender a inclusão da HM no ensino. Miguel (1997) também menciona duas posições extremas de que o uso da HM “de nada pode ou pode tudo”. Sua proposta é que há possibilidade de tomar uma posição intermediária na qual a HM só pode ter um efeito desejado se ele é compatível com os objetivos educacionais e articulados com as demais variáveis envolvidas no processo de planejamento da educação. Ainda de acordo com Miguel (1997), a Matemática colocada nos currículos oficiais e livros didáticos, apresentam o conteúdo como uma reprodução dos resultados, sem a contextualização. E assim, para usar a HM de forma pedagogicamente útil, deve ser escrita a partir do ponto de vista do educador matemático.

4. A História da Matemática e os meios de ensino

Nos tempos atuais, em que a globalização permite aos alunos acessar todos os tipos de informações através de transmissão por meio de recursos tecnológicos, é essencial utilizar

todos os veículos de comunicação para uso no desenvolvimento da educação. E a linguagem do cinema, considerada uma das principais linguagens da atualidade oferece a oportunidade de aprender e conhecer. A sua utilização na prática educativa ajuda e facilita consideravelmente a conexão entre o conteúdo curricular e os conhecimentos mais gerais.

E para despertar emoções, nada melhor do que o filme! É o que Viana (2006) tem tentado fazer. Tem utilizado filmes em suas aulas de História da Matemática. Uma monografia e artigo (VIANA e TEIXEIRA, 2009) foram apresentados no VIII Seminário Nacional História da Matemática, realizado em Belém em 2009. Na sequência muitos outros foram escritos e hoje há uma tese em construção.

De acordo com Teixeira (2009), os filmes devem ser escolhidos, buscando a coordenação de conteúdos e conceitos (a ser) trabalhados (ou trabalhados), tendo em conta o conjunto de objetivos a alcançar. Portanto, a escolha dos filmes deve ser feita de uma forma cuidadosa, levando em consideração a coerência do filme com o conteúdo a ele atribuído, assegurando o uso deste recurso sistematicamente e de forma consistente.

A experiência da utilização de filmes na disciplina HM foi consolidada ao lecioná-la tanto na Licenciatura de Matemática quanto no Curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática. A sugestão de usar filmes foi feita pelos pesquisadores brasileiros Ubiratan D'Ambrosio e Sérgio Nobre. Assim, a proposta está baseada principalmente em pesquisadores da HM e da Educação Matemática.

Tem sido realizadas pesquisas na área: Viana (2006), Viana e Silva(2008), Viana e Teixeira (2009), Viana, Rosa e Orey (2011) e Viana (2011); frequentado Seminários de HM e Colóquios de História e Tecnologia no Ensino da Matemática, além da Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), Encontro Nacional de Educação Matemática (EMEM) e outros eventos relacionados.

Já foram utilizados filmes retratando épocas como recurso para mostrar o contexto em que conhecimentos matemáticos foram construídos ou descobertos. Com isso surgiam motivos para investigar os fatos detalhadamente. Com o sucesso deste meio de ensino para lidar com o processo de ensino/aprendizagem na disciplina HM, decidiu-se utilizá-lo em outras. No início em Metodologia da Pesquisa em Educação Matemática, e depois de estudos mais aprofundados e com a experiência reforçada, se estendeu a outras disciplinas para a formação de professores de Matemática. Para compartilhar a experiência foram oferecidos cursos de curta duração em eventos, artigos foram apresentados em congressos e monografias voltadas para o uso de filmes em sala de aula, a exemplo da de (TEIXEIRA, 2008).

Finalizando, o que parece poder ser concluído até o momento, é que existe um potencial para o uso da História da Matemática no processo de ensino/aprendizagem de Matemática.

Considerando o pensamento de Miguel: "É um erro pensar que a história pode tudo, ou que ela não pode nada."

Outro ponto é o uso de filmes nas aulas de História da Matemática, da mesma forma, também não se pode tudo ou não se pode nada. É preciso saber quando e como usá-los. Como a utilização de filmes nas aulas vem avançando, o desafio está posto para os professores de Matemática!

4. Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução*. Brasília: MEC/SEF.1998.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, p. 97-115. 1999.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus. p.7-17. 1996.

MENDES, I. A. Construtivismo e História da Matemática: uma aliança possível. In: *IV Seminário Nacional de História da Matemática*, 2001, Natal, RN. Anais... Rio Claro, SP: Editora da SBHMat - p. 228-234. 2001.

MILIES, Polcino. *História da Matemática*.

Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/>>. Acesso em: 26 fev. 2007.

MENDES, I. A. *Investigação Histórica como um exercício de criatividade para a Matemática Escolar*. In: V Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto. Ouro Preto: UFOP, p. 1-12. 2013.

NOBRE, S. Alguns "porquês" na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus. p.29-35. 1996.

TEIXEIRA, A. F. A. *O cinema na sala de aula de História da Matemática*. Monografia de Graduação. Departamento de Matemática. UFOP. Ouro Preto, 68 p. 2008.

VIANA, M. C. V. Perfeccionamiento del currículo para la formación de profesores de Matemática en la UFOP. Tese (Doctorado en Ciencias Pedagógicas)- Tesis no publicada. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Mined, La Habana, Cuba. 2002a.

VIANA, M. C. V. Currículos para a formação de professores -transformações curriculares e currículos para a formação de professores de Matemática no Brasil. *História e Tecnologia no Ensino da Matemática*, volume 1. Luiz M. Carvalho e Luiz. C. Guimarães (editores). Rio de Janeiro: IME-UERJ. p. 329:340. 2002b.

VIANA, M. C. V., *Historia de las matemáticas (HM) con cine*. In: Actas Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol 20. Editor: Gustavo Martínez Sierra/Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Guerrero-México v.19. p.577 – 583. 2006.

VIANA, M. C. V.; SILVA, C. M. *Concepciones de los Profesores de Matemáticas sobre el uso de la Historia de las Matemáticas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje*. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Guerrero-México: Editor: Cecilia Rita Crespo Crespo/Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. 2008.

VIANA, M. C. V. TEIXEIRA, A. F. A História da Matemática vai ao cinema In: VIII Seminário Nacional de História da Matemática, 2009, Belém-PA. *Anais do VIII Seminário Nacional de História da Matemática*. Rio Claro-SP: SBHMat, 2009. 1 cdrom. p. 1 – 11. 2009.

VIANA, M. C. V., *O Cinema na Sala de Aula e a Formação de Professores de Matemática*. Mini-curso oferecido aos alunos do Curso de Matemática na UFRRJ. Dia de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais.18 de maio de 2010. Seropédica- RJ.

VIANA, M. C. V.; ROSA, M.; OREY, D. C. *O cinema vai à escola: registrando a diversidade cultural na sala de aula*. In: VIII SIMPOED- Simpósio de Formação e Profissão Docente, 2011, Mariana-MG. Anais Eletrônicos do VIII SIMPOED-Simpósio de Formação e Profissão Docente. Ouro Preto-MG: UFOP, p. 1-13. 2011.

VIANA, M. C. V. *A formação de professores vai ao cinema: 51 roteiros de filmes para serem usados na sala de aula*. Ouro Preto: UFOP. 2011.