

O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: REFLETINDO SOBRE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Wesley Emmanuel Ribeiro de Freitas
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco
wesleyemmanuelufpr@gmail.com

Janecler Aparecida Amorin Colombo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco
janecler.aac@gmail.com

Resumo:

Este artigo tem sua estrutura formada no estudo das teorias e práticas pedagógicas acerca do uso da História da Matemática (HM) como instrumento de motivação do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos estudados na educação básica, dando à matemática uma imagem mais atrativa ao discente, de forma que o mesmo seja retirado de sua passividade em relação ao processo educacional, para contribuição de sua formação como cidadão crítico e levando-o ao questionamento dos tópicos matemáticos que são estudados em sala de aula. Inicialmente são retratados os motivos que levaram ao estudo desta tendência pedagógica. Destaca-se a necessidade de novas metodologias na prática docente, abordando a imagem que o atual ensino da Matemática possui, e a importância do estudo da História, levando esta discussão à importância do estudo da História da Matemática e seus benefícios para a Educação Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. História da Matemática. Pedagogia Histórico-Crítica. Ensino com significado.

Introdução

O objetivo do ensino da matemática (e do ensino como um todo) no Brasil -- de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) -- em teoria, é a formação do cidadão crítico, de forma a que se torne apto à aplicar este conteúdo estudado na sociedade, e desta forma possa tornar-se agente ativo e transformador da mesma, prontamente capaz de encarar situações-problema apresentadas pelo cotidiano social. Sendo assim, o processo educacional matemático, como mecanismo de preparação para o pensamento lógico-matemático e solucionador de problemas da demanda social, deve agir de forma significativa para o aluno, de maneira que, o processo de aprendizagem por parte do discente deva ser de real importância para o mesmo. Porém, no ensino básico brasileiro atual é visível o desacordo que há entre a teoria

que rege a educação e a prática educacional, fazendo com que o aluno associe as aulas à uma imagem de um processo cansativo e desgastante, quando deveria ser algo interessante e edificador. Dentre as disciplinas cursadas no ensino fundamental e no ensino médio, uma de grande desinteresse por parte dos alunos, é a matemática, sendo mistificada e apresentada na maioria das vezes de maneira desinteressante, mecânica e inquestionável. A História pode ser um instrumento não somente, como para D'Ambrosio (1999), um despertador de interesse nas aulas de matemática, mas um possível instrumento de desenvolvimento racional acerca do que é trabalhado em sala de aula, tornando o processo educacional mais significativo. Tal metodologia que aqui é sugerida está sujeita a adversidades, requer competência do docente que busca estudar tal tendência pedagógica e aplicá-la, objetivando o constante desenvolvimento do processo educacional.

Dito isto, introduz-se alguns argumentos sobre os motivos que nos levam a crer ser importante o uso da História da Matemática (HM) na educação básica e na formação do cidadão crítico. O ensino com significado e uma aprendizagem significativa se fazem necessários, e para isto surge a sugestão da utilização da HM na Educação Básica.

Como argumentos, podemos dizer (a) a HM pode funcionar como instrumento motivador para o aluno e professor acerca do processo de ensino-aprendizagem da matemática, (b) o fato da utilização de uma ciência humana com uma ciência exata provoca o despertar da interdisciplinaridade, o que leva o aluno a uma visão ampla do conhecimento como um todo, (c) a quebra do mito clássico de que a matemática é uma ciência finalizada e tão pouco estudada para a afirmação de suas verdades, (d) a utilização da História, não somente no surgimento de novas teorias e na comprovação das mesmas, mas nas tentativas falhas de seus pesquisadores podem levar o aluno a perceber que, mesmo os antepassados que ajudaram a definir a matemática como ela é apresentada hoje, cometeram erros, o que pode lhes proporcionar a devida vontade em enfrentar os problemas sem o medo de estar sujeito a erros (MIGUEL, 1995).

Dentre estes e outros argumentos, podemos centralizar um aspecto crucial da importância do tema em questão, que é o ensino da matemática com significado para o aluno, não tornando-o somente atraente, mas apresentando um motivo real do porque de seu estudo, ligando-o as demais áreas do conhecimento. Para D'Ambrosio, a HM serve "[...] para situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução" (D'AMBROSIO, 1999, p.27). É nesta perspectiva que

entendemos a importância da utilização da HM no ensino e na aprendizagem da Matemática. Mas estas ideias não surgiram por acaso na experiência aqui relatada e refletida. Surgiram de situações observadas no cotidiano do âmbito escolar acerca do processo educacional da disciplina de Matemática, e da constatação da ineficiência do ensino tradicional e a necessidade de meios alternativos para o ensino da Matemática. É disto que trata este trabalho, sobre como a História se apresentou como uma possibilidade para ensinar e para aprender Matemática.

Deste modo este artigo se organiza em três seções. A primeira seção discute sobre a visão do discente acerca do processo mecânico e mal contextualizado presente nas aulas de Matemática tradicionais e a crítica a pedagogia conservadora-reprodutora; a segunda seção aborda a HM no ensino e os argumentos dos porquês do estudo da História; e a terceira seção trata-se do relato de experiência sobre experiências vividas em sala de aula enquanto bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a busca pela metodologia interdisciplinar, utilizando da HM em sala de aula.¹

O ensino mecânico e a falsa contextualização

Contextualizar é mais do que a introdução de um aspecto do universo real, e dos aspectos do cotidiano de um aluno, se supormos aspecto como sendo um mínimo detalhe que se faz presente na vida do estudante. O objetivo de contextualizar é o de se fazer real, com significado, e isto implica em adaptar o que é estudado à cultura, a linguagem, a percepção do discente acerca do que é tentado lhe transmitir. O processo de ensinar com contextualização é um processo trabalhoso, que requer do professor competência para o sacrifício do seu tempo para a pesquisa e aprimoramento de seus conhecimentos. Em pesquisa com alunos e professores do Ensino Fundamental sobre a contextualização no ensino da matemática Fernandes (2006) conclui que a pedagogia tradicional prevalece com aulas monótonas e desinteressantes, onde o conceito de contextualização é desconhecido e dispensável por certa parte dos professores. O processo de aprendizagem da matemática, então, se torna mecânico a tal ponto, que torna-se habitual. Sendo assim, o uso da HM além

¹Entendemos interdisciplinaridade como a relação existente entre os diversos campos do saber, enquanto metodologia interdisciplinar é a utilização destas relações para a prática docente.

de promover uma alternativa exterior ao ensino tradicional-reprodutivista², provocaria grande impacto no argumento (c) anteriormente citado na introdução.

O tradicional-reprodutivista não possui abertura para o estudo dos questionamentos trazidos pelos alunos, fazendo com que a maior parte do conteúdo seja somente aceito e memorizado, o que, com o tempo, diminui o interesse dos alunos no questionamento, que leva ao processo contrário da tentativa de formar um cidadão crítico. Para o estudo aprofundado de sua totalidade, é indispensável sua formação, ou seja, sua história.

Do trabalho de Feiges (2003) concluímos que o questionamento² e a participação do aluno, até então, no método reprodutivista, é visto como dispensável, onde prevalece a aceitação do que é estudado. No método dialogado, o questionamento é fundamental, e com os pressupostos da pedagogia histórico-crítica, é dever do docente mediar a intersubjetividade para situações objetivas. Desta forma, não somente poderá se tornar significativo o processo educacional, como causará a comunhão em classe para o compartilhamento de conhecimentos acumulados por cada aluno, levando ao debate dos mesmos, edificando um ponto importante citado na introdução em (d).

O uso da história da matemática na educação

A ciência matemática foi humanamente construída, passando por sérias transições ao longo de sua história, afetando as estruturas sociais de cada época. Encarar a ciência matemática desta forma é contrariar o que o aluno já conhece, desconstruindo seus pré-conceitos acerca da Matemática e mostrando-lhe que a Matemática estudada em sala de aula é decorrente do processo de transformação humana, sendo apenas uma das diversas Matemáticas existentes, e isto que constitui o processo de desmistificação da Matemática, na perspectiva de ciência única e finalizada. Vamos então retratar razões pelas quais, acreditamos ser importante o uso da HM na educação, porém, anteriormente situando o que é história. Para D'Ambrosio:

[...] história é a narrativa de fatos, datas e nomes associados à geração, à organização intelectual e social e à difusão do conhecimento -- no nosso caso conhecimento matemático -- através das várias culturas ao longo da evolução da humanidade. (D'AMBROSIO, 1999, p.21)

²O tradicional-reprodutivista é um conceito apresentado por nós como sendo a associação entre a pedagogia tradicional (ou conservadora) de reprodução na íntegra dos conteúdos apresentados em aula, e as teorias crítico-reprodutivistas acerca da reprodução da força de trabalho (FEIGES, 2003, p.1 a 6).

A história então, promove a abertura necessária ao entendimento do conhecimento pelo avanço do mesmo, através dos seus diversos aspectos culturais e políticos. Utilizar-se do recurso histórico para a educação Matemática "[...] serve para mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade" (D'AMBROSIO, 1999, p.27).

Para Gasperi e Pacheco (2007) "[...] estudar a história da matemática permite que o professor tenha uma visão mais ampla e contextualizada de sua disciplina interligando a Matemática com outras disciplinas, respeitando suas especialidades". A história pode ser um instrumento de motivação no ensino, que é o tema aqui proposto, porém como diz Miguel (1995, p. 3 e 4), devemos nos questionar se a história por si só motiva o aluno ao interesse pelo processo educacional, sem deixar de explorar as potencialidades pedagógicas da mesma. Dentro deste aspecto de importância da história, Saviani diz:

Mas por que queremos conhecer a história? Por que queremos estudar o passado, isto é, as coisas realizadas pelas gerações anteriores? Considerando que é pela história que nós nos formamos como homens; que é por ela que nós nos conhecemos e ascendemos à plena consciência do que somos; que pelo estudo do que fomos no passado descobrimos ao mesmo tempo o que somos no presente e o que podemos vir a ser no futuro, o conhecimento histórico emerge como uma necessidade vital de todo ser humano. (SAVIANI, 2008, p. 3)

A História, e o ensino da História são recursos para causar transformação no indivíduo enquanto ser pensante, de consciência plena de seu papel social, através do conhecimento que possui da sociedade em que vive dos fatores que a condicionaram a ser como ela é, e que o condicionam a ser sujeito ativo da mesma. A interdisciplinaridade, como o nome já diz, serve para ligar as diferentes áreas do conhecimento, o que é necessário. A Matemática está inteiramente ligado com as demais faculdades do saber, não é uma ciência isolada, e a abertura para a pedagogia histórico-crítica, na perspectiva de Saviani (2011) como sendo "[...] o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo.", pode promover um ambiente mais aberto a opiniões, com o estudo significativo e em conjunto, por isso, nossa sugestão é a introdução da HM nesta pedagogia em questão, devido ao seu caráter dialogado de aula e abertura à crítica.

Proporcionar o estudo, a reflexão e discussões sobre a HM podem tornar reais os objetivos teóricos do ensino. É uma maneira de, além da tentativa de promover aulas mais interessantes, de forma que isto seja um instrumento de motivação, pode promover também

o interesse pelo estudo como um todo pela interdisciplinaridade, o desejo do aprofundamento de determinadas disciplinas -- como em nosso caso, da matemática -- tornando o estudo mais objetivo, retirando o aluno de sua passividade enquanto mero espectador do processo de ensino-aprendizagem, tornando-o sujeito ativo e reconhecedor de tal processo, valorizando sua opinião, o que lhe insere ao verdadeiro processo democrático do ensino. No momento em que tivermos alunos mais prontamente capazes para o avanço do conhecimento de determinados conteúdos propostos, teremos maior rendimento³ do tempo de aula. A inserção, portanto, de tal prática na pedagogia histórico-crítica, se dá pelo materialismo histórico⁴, concepção filosófica primordial dentro de tal pedagogia.

O relato da experiência

Para apresentar como sugestão o uso da HM, é preciso apresentar o que nos levou à este caminho: as experiências do primeiro autor enquanto futuro professor de matemática e bolsista de ID – (Iniciação à Docência) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES, que proporcionou o primeiro contato com uma sala de aula enquanto observador do processo educacional e agente ativo. Como bolsista ID, lecionando em duas turmas de contra-turno⁵ em uma escola estadual, sendo uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental e uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, houve a necessidade de estudo constante acerca de maneiras inovadoras de ministrar uma aula, de modo que tornasse o conhecimento mais acessível e de melhor compreensão para o discente.

Como bolsista do PIBID de Matemática, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), desde junho de 2016, os estudos do primeiro autor iniciaram-se para o campo educacional com o primeiro contato com um ambiente escolar enquanto docente. Ao ministrar a primeira aula em uma turma de reforço do oitavo ano do Ensino Fundamental, posteriormente também no primeiro ano do Ensino Médio, e analisar esta postura pedagógica foi perceptível que a posição de um professor tradicional-reprodutivista foi sendo desvelada. Esta foi a postura que definiu a metodologia de trabalho durante um longo período inicial, apesar das constantes discussões no âmbito do PIBID e também nas

³ O conceito de rendimento apresentado por nós é a assimilação ou entendimento aprofundado dos conteúdos historicamente acumulados que são propostos para estudo em sala de aula.

⁴ O materialismo histórico é entendido aqui como "a compreensão da história a partir do desenvolvimento material, da determinação das condições materiais da existência humana." (SAVIANI, 2011, p.93)

⁵ Contra-turno, no contexto citado, são turmas específicas nas quais participam alunos com maior defasagem na aprendizagem. O principal objetivo educacional em tais turmas é o ensino dos conteúdos historicamente acumulados que são propostos para estudo por seus professores de Matemática em sala de aula.

disciplinas da área educacional da Licenciatura em Matemática. Nas primeiras impressões, *“notei o descaso dos alunos com o conteúdo, sendo este não atrativo para os mesmos, tal que, estaria eu só reproduzindo o que os professores destes já haviam trabalhado.”* (depoimento do primeiro Autor)

Após um certo período, participando das aulas de didática, dos seminários realizados no âmbito do PIBID e realizando leituras sobre ensino efetivo, pedagogia histórico-crítica, história da educação no Brasil, práticas pedagógicas que poderiam facilitar o estudo de conteúdos do ensino básico e outros temas educacionais interessantes, além das discussões e reflexões partilhadas; a inquietação tornou-se mais forte e proporcionou maior amplitude de um aspecto que deve ser pensado por qualquer educador: como ensinar, o que ensinar e para quem ensinar.

Encaramos então com uma situação óbvia, porém que não nos era visível devido à ingenuidade que possuíamos (ou que ainda possuímos). Tal situação era a de lidar com turmas de reforço, nas quais a maioria estava presente por necessitar de um maior acompanhamento para o estudo dos conteúdos vistos em sala de aula com seus professores. A demanda de uma metodologia diferente, e de maturidade para entender estes alunos e saber como lhes ensinar o que era necessário submetem-nos a um constante processo de transformação do pensamento didático. Torna-se notável então uma mudança comportamental em sala, no mútuo respeito entre professor e aluno, possibilitando maior aproveitamento do tempo de aula, com método dialogado para resolução de exercícios e abertura ao questionamento.

Nestas relações, no trabalho enquanto bolsista PIBID, percebemos, ao questionar detalhes básicos aos alunos, como o nível de interesse pela matemática é baixo. Era notável o desinteresse de muitos alunos, que preferiam olhar para um exercício e aguardar uma resposta pronta de seu professor, ou simplesmente conversar incansavelmente e gerar reclamações constantes sobre como é chato, cansativo e desgastante estudar Matemática.

Observado isto, introduzimos o aspecto que possibilitou a busca por uma nova metodologia. Dentre um dos seminários semanais do PIBID, houve a introdução de um novo trabalho, que foi chamado de Projeto Individual (PI), o qual consiste no estudo e aplicação de uma ideia idealizada e desenvolvida, para o ensino da Matemática, por cada bolsista do programa. Através do PI, optamos pela busca de um método que torne o conteúdo mais atrativo, e com significado para o estudante, utilizando a HM no ensino. Inicialmente, realizamos o estudo sobre tópicos da HM através do livro "Introdução à História da

Matemática" de Howard Eves e "Introdução a História da Matemática" de Rogério S. Mol. O princípio era a tomada de tópicos considerados importantes e mais atrativos aos alunos, que acompanhassem o conteúdo que estivesse sendo estudado pelos mesmos. Para aplicação, selecionamos uma turma de reforço do oitavo ano do Ensino Fundamental, que estudavam polinômios de segundo grau.

Para o ensino dos polinômios de segundo grau, conteúdo que estava sendo estudado pelos alunos durante um longo período, selecionamos a influência dos povos árabes sobre a Matemática após o período de expansionismo do império islâmico e o contato desta "Matemática árabe" com os povos europeus através do Papa Silvestre II, além de conceitos gregos e a apropriação destes conceitos pelos povos árabes. O período de aplicação foi curto, sendo aplicado em dois dias, em semanas distintas, com duração total de uma hora e cinquenta minutos, tempo suficiente para a análise do rendimento em conjunto com o interesse pelo conteúdo estudado. Notamos que, muitas das questões antes apresentadas e recebidas de forma negativa pelos alunos pareciam estar mais atrativas.

Reforçando o argumento (d) citado na introdução, após aplicação deste PI, os alunos passaram a tentar resolver as questões relativas à Matemática apresentadas em sala de aula sem parte do medo que sentem de cometer erros, voluntariando-se a apresentar resolução de questões no quadro, com auxílio do docente. Notamos também o impacto do argumento (b) e (c) citados na introdução, pois os alunos até então estavam passivos quanto à prática educacional. Os alunos que não possuíam muito interesse nas ciências exatas eram mais desanimados nas aulas de Matemática, porém após a aplicação da HM, passaram a possuir mais interesse na mesma, e este período pós-aplicação ocasionou a reflexão acerca de como a Matemática, enquanto uma ciência exata, foi tão humanamente construída e explorada, e como afetou as estruturas de cada civilização ao longo da história da humanidade, além da surpresa de quantas figuras históricas contribuíram para a mesma, como por exemplo, o Papa Silvestre II. Todos estes argumento implicaram diretamente em (a): *“a HM pode funcionar como instrumento motivador para o aluno, e também para o professor acerca do processo de ensino-aprendizagem da matemática”*, citado na introdução.

A utilização de tal metodologia foi uma escolha feita pelo primeiro autor, visto seu interesse nas ciências humanas e, em particular, na História. Tendo como fundamento para tal metodologia, Gasperi e Pacheco comentam que;

Por meio da história da matemática é possível perceber que a matemática que estudamos hoje percorreu um longo caminho na história da

humanidade, passou por várias fases, com seus problemas sociais, sua filosofia de vida, religiões, crenças, cultura e arte, suas preocupações, necessidades práticas e abstrações; espaços geográficos onde as civilizações se desenvolveram, lutas territoriais, entre outros. (GASPERI e PACHECO, p. 19)

Desta forma, a metodologia utilizada em sala, trazendo aspectos da HM para significar/validar e contextualizar o conteúdo possibilitou, nesta experiência aqui relatada ao nosso ver, tanto ao aluno quanto ao professor, o acesso e a compreensão do objeto de estudo enquanto processo, e não apenas como resultado final.

Considerações Finais

A Matemática está inteiramente ligada com todo o universo real em que estamos inseridos, é utilizada como recurso para explicar fenômenos universais. A Matemática, dentro da perspectiva do ensino tradicional-reprodutivista, mantém o estudante passivo, livre do senso-crítico, o torna apenas mero observador social, em contrapartida, promover a interdisciplinaridade -- como em nosso caso, utilizando da História e da Matemática -- com a abertura de diálogo e exposição de opiniões, debate das mesmas, e o estudo da Matemática pela sua história enquanto construção humana. O exercício da atividade docente não é, como acreditado pelas crenças populares, uma atividade fácil. Exige competência, porém pode ser tratada com descaso se o educador em questão põe sua comodidade acima do processo de ensino. O apego ao método tradicional é comum na educação brasileira, porém nós docentes e futuros docentes temos de pensar "fora da caixa", pois o universo educacional - em nosso caso, educacional da matemática - é gigantesco, e vai muito além da transmissão de conteúdos e realização de exercícios. Para isto, segue como sugestão o uso da HM, onde podemos fazer o aluno pensar de maneira histórica, situando-o nos contextos de desenvolvimento desta ciência. Claro que, não devemos desconsiderar o medo de mudança de alguns profissionais da educação, onde há a crença da falta de tempo, da importância do ensino tradicional acima de qualquer outra tendência pedagógica, do hábito, e de contrariar todo um sistema de ensino já consolidado, o qual acreditam que não pode ser mudado. Nestes casos, podemos considerar que (1) a inserção de uma prática pedagógica, diferente da habitual, se dá pela organização do docente que irá praticá-la, portanto o tempo necessário não é impossível, mas sim adaptável ao tempo de aula sem perder o rendimento atual, podendo melhorá-lo; (2) a negação docente à uma mudança metodológica da prática de

ensino é muito comum, gerando o que chamamos de hábito docente, porém todo docente deve considerar que determinada turma a possui uma visão diferente de determinada turma b ; (3) ao se tratar de educação, a prática pedagógica é variada, e os moldes de sala de aula baseiam-se na competência docente, portanto não há prática pedagógica única ou padrão.

A Matemática esteve em todo processo de modificação social ao longo da história. Ensinar HM é fazer pensar nestes processos, para situar a matemática como ela é hoje, para contextualizar de maneira real e significativa, para ensinar, mas também estar em constante estudo desta disciplina com a qual trabalhamos, que é a Matemática.

Referências

D'AMBROSIO, U. **A História Da Matemática: Questões Historiográficas E Políticas E Reflexos Na Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

EVES, H. **Introdução À História Da Matemática**. São Paulo: Editora UNICAMP, 1997.

FEIGES, M. M. F. **Concepções e Tendências Da Educação E Suas Manifestações Na Prática Pedagógica Escolar**. Curitiba: Editora UFPR, 2003.

FERNANDES, S. S. **A Contextualização No Ensino De Matemática - Um Estudo Com Alunos E Professores Do Ensino Fundamental Da Rede Particular De Ensino Do Distrito Federal**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

GASPERI, W. N. H; PACHECO, E. R. **A História da Matemática Como Instrumento Para A Interdisciplinaridade Na Educação Básica**. São Paulo: Editora Globo, 2007.

MIGUEL, A. **As Potencialidades Pedagógicas Da História Da Matemática Em Questão: Argumentos Reforçadores e Questionadores**. São Paulo: Editora Zetetiké, 1997.

MIGUEL, A. **Três Estudos Sobre História E Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNICAMP, 1993.

MOL, R. S. **Introdução À História Da Matemática**. Belo Horizonte: Editora CAED-UFMG, 2013.

SAVIANI, D. **História Da História Da Educação No Brasil: Um Balanço Prévio E Necessário**. EccoS Revista Científica, 2008.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**. São Paulo: Editora AUTORES ASSOCIADOS LTDA, 2011.