

A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DO NÚMERO PI: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

Manuel Amancio da Silva
Universidade Federal da Paraíba
manuel_amancioufpb@hotmail.com

Graciana Ferreira Dias
Universidade Federal da Paraíba
graciana@dcx.ufpb.br

Este trabalho traz os resultados de nossa monografia, tendo objetivo investigar a presença da História da Matemática nos Livros Didáticos da coleção *Praticando Matemática*, tendo como foco a abordagem do número Pi. A necessidade de discutirmos sobre essa temática surgiu diante da percepção do pouco espaço nos livros didáticos cedido às abordagens históricas. Para a realização deste trabalho recorreremos à uma pesquisa bibliográfica. Após a pesquisa verificou-se que em algumas unidades não há abordagens históricas e em outros casos as notas não conceituam o tema em estudo. Para a análise dos dados, utilizamos os critérios de Fossa (2001), sobre o uso da História da Matemática nos livros didáticos, o uso ornamental e o uso ponderativo. Sobre o número Pi na obra, em apenas um dos volumes foi possível encontrar algo sobre a História do Pi. Observamos também que quando se avançam nos volumes, há uma considerável diminuição nas abordagens históricas.

Palavras-chave: Livro Didático; História da Matemática; Número Pi.

1. Introdução

De acordo com Oliveira, Alves e Neves (2009), as primeiras concepções matemáticas de forma e número surgiram no tempo das cavernas (uma era conhecida como período Paleolítico). Neste período, a necessidade do homem primitivo de estimar quantidades de alimentos, pessoas e animais contribuiu para o surgimento do conceito de número, este iniciou com a simples percepção de diferenças e semelhanças e evoluiu através de contagens primitivas com uso de pedras, ossos e dedos das mãos.

Nos dias atuais, em que vivemos em uma sociedade que evoluiu e desenvolveu-se em muitos campos de conhecimentos, percebemos que uma considerável parcela dos alunos sente dificuldades em entender a complexidade da Matemática. O que podemos apontar como uma das causas desse afastamento do aluno perante a Matemática é a forma de como esse conhecimento é apresentado ao alunado.

Diante desses fatos podemos sugerir a História da Matemática como uma via de grande importância que pode auxiliar no processo favorecimento e formalização dos conceitos matemáticos, numa perspectiva de melhorar a qualidade de ensino. Isso porque há uma necessidade de aprimoramento do ensino em geral.

Assim, ensinar conceitos a partir da História da Matemática é perceber que ciência e humanidade evoluem juntas, podendo a partir desta percepção, promover uma aprendizagem com significado, com qualidade e motivação, pois diante desse posicionamento o professor terá em suas mãos, enquanto agente facilitador da aprendizagem, subsídios que encaminharão os alunos em direção aos bons resultados. Porém esse objetivo só será atingido se a História da Matemática for utilizada de forma a despertar o interesse dos alunos a aprender matemática.

Nessa compreensão da importância da história para o ensino-aprendizagem da Matemática, bem como da necessidade de conhecer melhor e saber da importância dada a História do número Pi, dentro do estudo da Matemática do Ensino Fundamental, recorreremos à análise de livros didáticos. Desenvolvemos então nossa pesquisa de Trabalho Final de Conclusão de Curso (TCC), tentando responder a seguinte pergunta: ‘Qual o papel da História da Matemática na abordagem do número Pi nos livros didáticos?’

Este trabalho tem o objetivo de investigar a presença da História da Matemática nos Livros Didáticos da coleção *Praticando Matemática*, tendo como foco a abordagem do número Pi nesta coleção. Para alcançar esse objetivo elencamos os tópicos matemáticos em que aparecem a História da matemática na coleção analisada para em seguida categorizar, a partir dos critérios de Fossa (2001), a forma que a história é utilizada na construção do número Pi.

A escolha do tema foi motivada por duas razões principais, o primeiro fato deu-se durante uma pesquisa realizada para um seminário da disciplina História da Matemática, o que nos chamou a atenção pelo fato de os textos encontrados serem em sua maioria muito resumidos acerca da História do número Pi. Em outro momento, enquanto professor, também podemos perceber que uma considerável parcela dos alunos não conhece a definição ou o percurso histórico trilhado pelo número Pi. Pois, não é comum encontrarmos essas abordagens acerca do número Pi nos livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental, em grande parte das notas que trazem informações sobre esse número, apenas o conceitua como a relação entre o perímetro e o diâmetro de uma circunferência e em outros casos falam um pouco sobre a vida de matemáticos como Arquimedes, Euclides, dentre outros.

Para o desenvolvimento desse trabalho recorreu-se à uma pesquisa bibliográfica e documental de abordagem qualitativa.

Baseado em Gil (2010), uma pesquisa é bibliográfica quando ela é elaborada a partir de outro material já publicado. Foram estas características encontradas no nosso método de investigação, assim, este estudo se realizou através de leituras de fundamentações teóricas que darão suporte nas articulações das ideias bem como será realizada consultas em livros didáticos, publicações de revistas, teses e dissertações e também contamos com a utilização de materiais disponíveis na internet no intuito de estudar a História da Matemática dando ênfase a História do número Pi.

Também classificamos nossa pesquisa como de caráter documental, pois nela fizemos análise de documentos, quais sejam, os livros didáticos. Assim segundo Gil (2010) a pesquisa documental é bem semelhante à pesquisa bibliográfica, pois as principais diferenças estão nas fontes, assim a pesquisa documental recorre à documentos elaborados por autores que foram impulsionados pelos mais variados propósitos e que atende a um público específico.

2. A utilização da História da Matemática no ensino da Matemática

A Matemática nasceu das necessidades do homem e diante dos problemas cotidianos, ela se desenvolveu e acabou atrelada a outras ciências. Entretanto, nos dias atuais percebemos dificuldades por parte de alguns alunos em compreender Matemática assim como há por parte de alguns professores a ausência de conhecimento de outras metodologias que os auxiliem na dinâmica da sala de aula. Diante disso, Oliveira, Alves e Neves (2009), indicam que os professores utilizem em suas metodologias a História da Matemática, pois ela contribui para a maior visualização da Matemática no mundo, visto que hoje ela se desenvolve segundo os contextos cultural, social e, sobretudo através de seu percurso histórico.

Oliveira, Alves e Neves (2009), também defendem o uso da História da Matemática, pois acreditam que este instrumento didático auxilia o educando possibilitando a compreender o conceito dos conteúdos. Trazendo como hipótese para o aluno que relacione as questões da história com sua vida cotidiana. Outra vantagem do uso da História da Matemática em sala de aula, é que proporcione o melhor entendimento dos educandos no que tange a dimensão histórica que os assuntos os envolvem, fornecendo uma aprendizagem rica em significados, dando a possibilidade de participarem das descobertas, discutindo manifestações, crenças, emoções e afetos ocorridos em tal criação.

Para Mendes (2001) o uso da História como recurso pedagógico tem como principal objetivo promover o ensino aprendizagem da Matemática de maneira que possa dar uma ressignificação ao conhecimento aprimorado pela sociedade ao longo dos tempos.

A utilização da História da Matemática na sala de aulas tem nos mostrado os aspectos positivos, no entanto, se o professor não souber a metodologia adequada, causará muitas confusões nas mentes dos educandos e acabará prejudicando o aprendizado ao invés de facilitar o ensino. Neste contexto, Bianchi (2006), nos alerta que para a utilização da História da Matemática como recurso didático, é preciso levar em consideração alguns detalhes, pois os materiais devem ser adequados, ou seja, temos que contar com o que possuímos no momento da aula, contanto que o material existente seja necessário para a aula que se pretende aplicar inserida no livro didático.

2.1 O papel da História da Matemática nos livros didáticos

Segundo o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (BRASIL, 2014), são estabelecidas as funções mais importantes do livro didático em relação ao educando, quais sejam, favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes, propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para aumentar a autonomia. Outra função também de grande importância é consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos e não podemos esquecer que o livro didático também pode ser utilizado para auxiliar na auto avaliação da aprendizagem e também pode contribuir para a formação social e cultural, além de desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

O PNLD classifica o livro didático como um instrumento que pode levar grandes vantagens no processo de ensino e aprendizagem, pois suas funções levam a mudanças didáticas e pedagógicas para a sala de aula sendo responsável pela execução de um conjunto de estratégias estabelecidas. Esse raciocínio também é defendido pelos argumentos de Bortoletto (2008) onde consta que os livros didáticos, assim como apostilas, revistas e outros materiais são elaborados com o intuito de defender o ensino e a forma como eles são utilizados pelos professores. Portanto, o livro é um instrumento que apresenta a sua abordagem formal específica dos mais variados temas e não deve ser o único material de apoio nas atividades escolares utilizada pelo professor.

Para Bortoletto (2008) não é sempre que o professor tem autonomia na escolha da coleção de livros adotados pela escola, deixando o direito escolha muitas vezes nas mãos de quem não deveria tomar uma decisão que pode causar tão grandes proporções.

Mendes (2001), menciona a raridade de encontrarmos a História da Matemática nos livros didáticos, sendo estes utilizados por professores e educandos do Ensino Fundamental e Ensino Médio no nível do nosso país. Mendes (2001) defende que os livros muitas vezes apresentam informações com suas representações referentes a personagens históricos, ou até mesmo fala sobre um fato, mas que não trazem muitas contribuições para o conhecimento matemático que o aluno está construindo naquele momento.

Ainda segundo Mendes (2001), é comum encontrar alguns educandos questionarem sobre as notas que introduzem os conteúdos nos livros de Matemática, pois estes alunos podem apresentar como pretextos para a inquietação o argumento que não conseguiram estabelecer relação entre o texto que trata da história e o tema abordado em Matemática. Mendes indica a História da Matemática como aliada do professor para sair de tal situação, pois para isso as informações históricas devem ser adaptadas para que possa atingir os objetivos desejados, assim, as atividades que envolvem História da Matemática devem ser desenvolvidas para a sala e também fora dela.

3. A História da Matemática presente na coleção

A partir desse momento, faremos a análise dos livros didáticos da coleção *Praticando Matemática*. A escolha dessa coleção seguiu como critério a sua utilização destes livros nas duas únicas escolas que ofertam os anos finais do Ensino Fundamental dentro da cidade de Curral de Cima-PB. Por se tratar de uma cidade de pequeno porte atende uma demanda pequena de alunos nesta etapa, dessa forma, os professores atuam nas duas escolas para completarem sua carga horária de trabalho. O que justifica o fato de se utilizar a mesma coleção nas escolas.

Tomando como base a coleção de livros escolhida, segundo critérios que serão revelados a partir do desenvolvimento da nossa investigação, mesmo não podendo generalizar, esta análise servirá como uma amostra das coleções aprovadas pelo PNL D.

Na análise do livro do 6º, ano dos autores Andrini e Vasconcelos (2012) da coleção *Praticando Matemática*, observamos a apresentação da História da Matemática. Essa observação será descrita a seguir.

Percebemos que este volume contempla algumas unidades com a História da Matemática, como por exemplo, na unidade 1, no item denominado Sistema de numeração decimal, os aspectos históricos aparecem em cinco momentos, ao longo do desenvolvimento de todo o tema. Já os momentos posteriores, também contemplados com textos históricos estão desenvolvidos ao longo de sete unidades, ou seja, apenas oito das quatorze unidades são contempladas com abordagens históricas.

Essa investigação tem toda atenção voltada para a possibilidade de localizarmos a História da Matemática que pode ser utilizada como ferramenta introdutória ou como informações adicionais ao longo dos temas abordados nos livros didáticos, porém devemos dar ênfase especialmente a História do número π , assim como a maneira como ele apresenta-se ou ausenta-se em cada volume da coleção escolhida. Logo, pode-se perceber que neste volume (6º ano), a História da Matemática não está presente em todas as unidades, assim como em nenhum momento há menção acerca do número π ou do seu processo histórico.

Investigando o livro do 7º ano, do ensino fundamental, podemos constatar alguns detalhes que nos desperta a atenção para apresentação dos conteúdos históricos desse livro. Neste volume, encontramos abordagens em cinco das 12 unidades, assim como no volume anterior, (6º ano), que contempla uma das unidades com uma quantidade de abordagens históricas superior as demais unidades. Encontramos na segunda unidade deste volume (7º ano), os textos e/ou gravuras presentes em três partes distintas da mencionada unidade.

Com essa análise, podemos perceber que no volume do 7º ano, da coleção *Praticando Matemática*, a maior parte das unidades não apresentam contexto histórico, na introdução ou até mesmo ao longo dos seus temas. Em sua grande maioria, o que introduz determinados temas são exemplos de questões resolvidas. Como nesse volume existem onze unidades, das quais apenas cinco destes apresentam algum tipo de representação de História da Matemática, já as outras seis unidades não apresentam nada referente a conceitos históricos como introdução ou como informação adicional dos temas abordados.

Ao analisarmos o livro do 8º ano dos autores Andrini e Vasconcelos (2012), *Praticando Matemática*, podemos verificar como se apresenta a História da Matemática, e também o quanto a história adiciona informações aos temas abordados nesse volume. Podemos ainda, observar se há algo que nos aproxime de fatos acerca do número π , assim como a importância dada à história desse notável número que pode ser trabalhado nesse volume e também nos demais livros dessa coleção.

No referido volume, encontramos História da Matemática em apenas quatro, dentre as quatorze unidades que o constitui. Assim como nos volumes anteriores, a unidade 1 é contemplada com a maior quantidade de textos históricos que os demais volumes. O que nos chama a atenção está na unidade 1, no desenvolvimento do tema: Conjuntos Numéricos. Encontramos no subtema denominado ‘Pi, um número irracional’, entretanto, o único fato histórico acerca do número π no primeiro momento é que sua referência vem da Bíblia e que os mesopotâmios usavam o π como sendo o valor 3 vezes um oitavo, ou seja, 3,125.

Posteriormente, encontramos um tópico denominado: Vale a pena ler. Nessa seção, a página é toda dedicada a história do número Pi, fala dos gregos antigos, bem como dos vários Matemáticos que por muito tempo buscaram uma aproximação cada vez com mais casas decimais após a vírgula.

Com a análise do volume do 8º ano, observamos que em relação aos volumes anteriores houve uma diminuição acentuada no que se refere a abordagem histórica, entretanto, a história do número π esteve presente em um momento específico de uma unidade que trabalha os conjuntos numéricos. O que pode ser considerado importante dentro do que desejamos avaliar nessa coleção.

Analisando o livro do 9º ano, do Ensino Fundamental, dos autores Andrini e Vasconcelos (2012), da coleção Praticando Matemática, acerca da presença da História da Matemática dando ênfase a existência da História do Número Pi, podemos perceber alguns detalhes que serão apresentados a seguir:

Podemos constatar que entre as dez unidades que compõem este volume, a História da Matemática está presente em cinco delas. Nessa perspectiva, ao observarmos o desenvolvimento da unidade 2, cujo tema é denominado Equações do segundo grau, encontramos referências aos textos históricos em três momentos distintos, o que caracteriza uma quantidade de abordagens históricas superior as demais unidades.

Com a análise dos quatro volumes da coleção Praticando a Matemática, dos autores Andrini e Vasconcelos (2012), podemos comprovar acerca da existência da História da Matemática que, à medida que os volumes são destinados aos alunos de anos mais avançados, diminuem as abordagens históricas, o que aparece em sua grande maioria, são introduções adotando exemplos do cotidiano, que traz bastante sentido para a nossa pesquisa. Quando buscamos informações acerca do número π , apenas um volume trouxe um pouco de história sobre estudos, pesquisas e desenvolvimento desse número.

3.1 A análise da coleção a partir dos critérios estabelecidos

Sabemos que, ao observar um livro didático não basta simplesmente folheá-lo, lermos e chegarmos a uma conclusão, o livro deve ser julgado adequado ou impróprio para sua utilização como ferramenta de suporte para o aprendizado da Matemática. Para analisar se o livro didático reúne recursos necessários que facilitem a aquisição de conhecimentos matemáticos existem alguns critérios de avaliação, como por exemplo, a observação da maneira como é apresentada a História da Matemática, e a partir desse critério podemos verificar se a nossa coleção escolhida se enquadra dentro dos parâmetros que queremos investigar.

Existem alguns critérios de avaliação para os livros didáticos, como os que estão no PNLD, como, por exemplo, em respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Fundamental. Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos. Critérios específicos eliminatórios para o componente curricular Matemático.

Porém, não há no PNLD critérios oficiais de escolha baseados na História da Matemática o que nos atrai para esta investigação.

Por isso, neste trabalho nos baseamos em Fossa (2001) que defende que a História da Matemática possui duas maneiras distintas de se apresentar nos livros didáticos, o Uso Ornamental e o Uso Ponderativo.

Segundo Fossa (2001), no uso ornamental a nota histórica apresenta-se de forma a não conceituar os temas abordados, pois o seu contexto e detalhes chamam a atenção do aluno por algum motivo alheio a escola, fazendo com que em algum momento o educando sinta-se familiarizado com alguma informação do texto. Assim, uso ornamental da História da Matemática nos livros didáticos, estará isento do papel de conceituar o conteúdo abordado no decorrer do tema, sua participação em seus espaços determinados pelo autor restringe-se apenas a relatar alguma informação sobre o desenvolvimento da Matemática, sem apego a formalidades, trazendo em alguns casos, curiosidades acerca de estudiosos que se descaram com suas contribuições para as descobertas matemáticas.

Já o uso ponderativo da História da Matemática também definido por Fossa (2001) permite que de imediato conheçamos o conceito do tema em estudo, e geralmente essas abordagens trazem algumas discussões, expondo situações problemas aludindo acerca de questões práticas.

Contudo,

mesmo que o uso ornamental da História da Matemática não seja uma ferramenta didática adequada para apresentar conceitos, não devemos julgar com algo que não mereça seu destaque, pois estas notas têm o seu valor, o que justifica como algo que está presente por possuir um objetivo para a sua existência, resultando no fato de poder proporcionar mesmo que momentaneamente uma possibilidade de o aluno se identificar com algo que não seja a cobrança rigorosa acerca da Matemática.

Ao verificarmos o PNLD 2014, temos uma noção de que a coleção de livros didáticos *Praticando Matemática* detalha sua metodologia, mostra passo a passo a distribuição dos seus conteúdos e reforça os exemplos e propostas de exercícios. Entretanto, percebemos a ausência de informações no que se refere a História da Matemática.

O guia do PNLD 2014 aponta como destaque da coleção *Praticando Matemática*, os textos com diversas narrativas históricas, além de exercícios e atividades propostos, distribuídos igualmente no decorrer dos temas. Informa também que a coleção objetiva aplicar de forma sistematizada os procedimentos ou propriedades. Em seguida, aparece uma informação que nos causa curiosidade, pois aí também diz que as propostas de investigação não aparecem com muita frequência na obra.

Entretanto, após a nossa análise detalhada, julgamos a partir dos critérios de Fossa (2001), que esta coleção faz o uso ornamental acerca da história do número Pi, pois em nenhum momento foi utilizada a História da Matemática relacionada à abordagem e utilização dentro do conteúdo que introduz esse número. O que temos, é apenas uma nota falando da biografia de alguns matemáticos que estudaram o número Pi, mas não mostra aplicações ou conceitos o que torna o nosso texto puramente ornamental. Visto que esse é um uso da História da matemática que não tem o papel de conceituar o conteúdo em estudo.

4. Considerações Finais

Essa pesquisa foi realizada com o intuito de analisar a utilização da História do número Pi, na coleção de livros didáticos *Praticando Matemática*. Para isto, fizemos a leitura de materiais que adotamos para formar uma base de informações, a fim de desenvolver um estudo acerca da utilização da história do número Pi nos livros didáticos, este estudo nos possibilitou adquirir informações sobre a história do Pi, as formas de usar a história como

instrumento

didático, bem como observar de que maneira os textos históricos são usados na coleção *Praticando Matemática*.

A nossa análise do livro foi detalhada pois o nosso objetivo geral foi verificar a maneira como a história foi utilizada para conceituar o número Pi na coleção *Praticando Matemática*. No entanto, constatamos que, na coleção observada, a história tem pouco espaço dedicado a introdução do número Pi, e o pouco que aparece é apenas em um dos volumes, os demais, só fazem menção ao Pi dentro dos exercícios, sem notas ou textos.

Tirando essa coleção como base, podemos sugerir que outros livros didáticos utilizados pelas escolas, não apresentam a História da Matemática de maneira clara e coerente com as fórmulas apresentadas em sequência, nesse caso, o número Pi. Isso pode ocasionar um déficit na compreensão do número Pi e no estudo de temas que estejam relacionados a utilização do referido número. Assim, percebemos a necessidade de haver adaptações nos livros didáticos de matemática, onde a História da Matemática seja apresentada de forma clara, coerente e que conceitue os temas de maneira a dar sentido as fórmulas apresentadas. Percebe-se também a necessidade de o professor trazer outros materiais que o auxiliem na sala de aula, além do livro didático.

5. Referências

ANDRINI, Álvaro. VASCONCELOS, Maria José. **Praticando Matemática**. 6.- 3. ed. Renovada.- São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. **Uma reflexão sobre a presença da história da Matemática nos livros didáticos**. 2006. 116f. Diss. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BORTOLETTO, A. **Reflexões relativas às definições do número π (pi) e à presença da sua história em livros didáticos de Matemática do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba, Brasil). Retirado de <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/RYXMQMJTVEXB.pdf>, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional do Livro Didático**. Ensino Médio. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2014.

FOSSA, A. John. **Ensaio sobre a educação matemática**. Belém: EDUEBA, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: atlas, 2010.

MENDES, Iran Abreu. "**Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**." Lisboa: APM (2001).

OLIVEIRA, José Sávio bicho de. ALVES, Angela Xavier. NEVES, Sandra do Socorro de Miranda. **História da Matemática: Contribuições e descoberta para o ensino aprendizagem da matemática**. Anais do II Encontro Regional de Educação Matemática. 2009. Disponível em:
<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica14.pdf> Acesso em 07 de mai. 2015.