



NÚMERO π : UMA ABORDAGEM HISTÓRICA E PEDAGÓGICA

NUMBER π : A HISTORICAL AND PEDAGOGICAL APPROACH

*Ayronn da Silva Santos*¹

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

*Alexandre Silva de Oliveira*²

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

*Kelvin Leysson Bulhões da Silveira*³

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

*Paulo Henrique do Monte Bezerra*⁴

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

Diversos conteúdos na Matemática do Ensino Básico são abordados por alguns educadores de forma mecânica e superficial, onde o importante é o simples aprendizado de algoritmos e a utilização do que é ensinado para a resolução de problemas. Contudo, para a melhor formação do jovem cidadão, faz-se necessário uma abordagem mais reflexiva, de modo a proporcionar ao aluno uma perspectiva mais madura em relação aos conteúdos. Com relação ao número π , esta realidade não é diferente, vários educadores limitam o ensino desse tema a simples resolução de problemas, como por exemplo, os de trigonometria. Por conta disso, este documento relata um pouco do desenvolvimento do número π no decorrer da história, citando alguns matemáticos que contribuíram para a busca de uma maior precisão quanto as aproximações referentes a esse número desde os babilônios e egípcios, passando pelos estudos de Arquimedes e a popularização do símbolo π realizada por Leonhard Euler, chegando a utilização desse número nos computadores através do advento da tecnologia. Além disso, este documento busca fazer uma breve análise a respeito da abordagem histórica desse número em relação aos livros didáticos, discutindo a importância da presença de conteúdos históricos e de sua influência para com as aulas ministradas pelos professores do Ensino Básico. Discute-se ainda, a presença de disciplinas nas licenciaturas em Matemática das quais possam contribuir na formação docente de forma a possibilitar que esses futuros profissionais se sintam confortáveis ao lecionar utilizando esta Tendência da Educação Matemática. Para finalizar, o documento propõe uma atividade pedagógica para auxiliar o educador na introdução histórica desse tema, implicando aos alunos a terem uma nova perspectiva da importância do número π ao longo da história.

¹ ayronnssantos@gmail.com

² alexandreoliveira.mat@gmail.com

³ kelvinleysson@gmail.com

⁴ Henrique21@gmail.com



Palavras-chave: Número π ; História da Matemática; Educação Matemática; Livros didáticos.

Abstract

Many contents in the Mathematics of Basic Education are approached by some educators in a superficial form, where the important thing is only the learning of algorithms and the use of what is taught to solve some small mathematical problems. However, for the better formation of the young citizen, a more reflexive approach is necessary, in order to provide the student with a more mature perspective on content. Related to the number π , this reality is no different, many educators limit their teaching of this subject to simple problem solving, such as trigonometry. As a result, this paper reports a bit of the development of the π number throughout history, citing some mathematicians who have contributed to the quest for greater precision as to the approximations of this number from the Babylonians and Egyptians to the studies of Archimedes and the popularization of the π symbol performed by Leonhard Euler, reaching the use of that number in computers through the advent of technology. Furthermore, this paper seeks to make a brief analysis regarding the historical approach of this number in relation to textbooks, discussing the importance of the presence of historical contents and their influence on the classes taught by teachers of Basic Education. We also discuss the presence of courses in Mathematics degrees that can contribute to teacher training in order to enable these future professionals to feel comfortable teaching through this Mathematical Education Tendency. Finally, the document proposes a pedagogical activity to assist the educator in the historical introduction of this theme, implying that the students have a new perspective on the importance of the π number throughout history.

Keywords: Number π ; History of Mathematics; Mathematical Education; Didactic books.

Introdução

O presente documento é uma continuidade do artigo *Reflexões acerca da história do número π (π)* apresentado durante a IV Semana de Matemática CERES – UFRN no ano de 2017, na cidade de Caicó – RN. Tal artigo surgiu da curiosidade dos alunos da licenciatura em Matemática a respeito do desenvolvimento e da representatividade do número π .

Devido a abordagem superficial que alguns professores tratam os conteúdos e a escassez de materiais que apresentem a História da Matemática nos livros didáticos utilizados dentro da própria sala de aula, cada vez mais os alunos se distanciam da compreensão da importância histórica e científica do número π .

Diante dessa realidade, surgiu a necessidade de abordar o número π , desde seu desenvolvimento até uma sugestão pedagógica que, possivelmente, irá facilitar a compreensão dos estudantes e a forma de abordagem do professor para esse tema,



dentro da sala de aula e, com isso, eventualmente, melhorar os processos de ensino e aprendizagem em relação a Matemática.

Aproximações do número π ao longo da história

A matemática possui diversos elementos que possuem origem desconhecida ou pouco difundida, grande parte devido a carência de informações a respeito de sua descoberta ou desenvolvimento ao longo da história.

Nesse documento, será abordado um pouco da origem e desenvolvimento a respeito do número π , que é bastante utilizado de forma mecânica no cotidiano, mas não se tem conhecimento da história por trás desse número.

Os primeiros documentos históricos sobre o número π são datados por volta de 1900 a.C. Os babilônios e egípcios tinham uma ideia sobre o valor do número. Para os babilônios, π estaria estimado entre $25/8$, já para os egípcios, $256/81$. Arquimedes⁵ (287 – 212 a.C.) teria sido a primeira pessoa a calcular o valor com maior precisão. Para tanto, utilizou dois polígonos de 96 lados, um inscrito e um circunscrito, ambos encaixados na circunferência, tentando encontrar a área dos dois e, com isso, chegou a um valor médio de 3,1485.

O número π também aparece no livro de Reis, situado no antigo testamento da Bíblia Sagrada, sendo escrito em aproximadamente 500 a.C. “E faz um tanque de bronze, de dez côvados de uma borda à outra. Sua altura era de cinco côvados e um cordão de trinta côvados o cercava ao redor” (1Reis 7, 21). Através desse texto, torna-se possível perceber uma aproximação em relação ao valor de π , uma vez que a medida de um côvado pode variar de acordo com o tamanho do antebraço de uma pessoa.

Com o passar dos anos, matemáticos estariam cada vez mais interessados em chegar no valor exato do número π . No século XV, o matemático indiano Madhavan de Sangamagraman⁶ (1340 – 1425) descobriu o que atualmente é conhecido por série de Madhava-Leibniz. A série recebe esse nome pois o matemático alemão Gottfried

⁵ Arquimedes foi um matemático, engenheiro, físico, inventor e astrônomo grego.

⁶ Mādhava de Sangamagrama foi um matemático e astrônomo hindu da cidade de Irinjalakkuda, próxima a Cochim, Kerala, Índia, conhecida na época como Sangamagrama. É considerado o fundador da Escola de Querala de Astronomia e Matemática



Leibniz⁷ (1646 – 1716) redescobriu ela no século XVII. Essa é uma série infinita que tende para o número quatro e que ajudou a calcular o π até a sua 11ª casa decimal.

O matemático inglês William Jones⁸ (1742 – 1794) sugeriu que a relação fosse representada pela letra grega π em 1707, mas a ideia não foi bem-aceita. Só depois, no ano de 1937, o símbolo foi popularizado pelo matemático alemão Leonhard Euler⁹ (1707 – 1783). Em 1761, Johann Heirvch Lambert¹⁰ (1728 – 1777) demonstra que o número é irracional.

No ano de 1931, um norte-americano da cidade de Cleverland, em Ohio, publicou um livro onde trazia o valor de 256/81 para π , o que seria 3,16. O fato é que esse mesmo valor aparece no papiro de Rhind¹¹, escrito a mais de dois mil anos antes de Cristo, onde o valor teria sido encontrado pelo escriba egípcio Ahmes (1680 - ?).

Com o avanço tecnológico, o valor para π tornou-se cada vez mais exato. Em 1967, com o auxílio de um computador, π foi calculado com 500.000 algarismos exatos, em 1984, com dez milhões. Essa técnica de calcular o valor de π passou a ser um teste para verificar a funcionalidade dos computadores.

A abordagem do número π nos livros didáticos

Tendo em vista que este trabalho trata de aspectos históricos do número π , e que a História da Matemática é atualmente uma das principais tendências da Educação Matemática, surge a necessidade de uma observação referente a abordagem deste determinado número pelos professores de Matemática e livros didáticos.

Há uma inconstância na forma como os professores de Matemática abordam este número, quando de fato abordam. É comum nas salas de aula não se definir o número π , o professor apenas cita sua existência para o cálculo da área de alguma circunferência e,

⁷ Gottfried Wilhelm Leibniz foi um polímata, filósofo, cientista, matemático, diplomata e bibliotecário alemão.

⁸ William Jones FRS foi um matemático galês.

⁹ Johann Heinrich Lambert foi um matemático suíço radicado na Prússia. A obra de Lambert inclui a primeira demonstração de que π é um número irracional, o desenvolvimento da geometria da regra, o cálculo da trajetória de cometas.

¹⁰ Leonhard Euler foi um matemático e físico suíço. Euler é considerado um dos mais proeminentes matemáticos do século XVIII e também é considerado como um dos grandes matemáticos de todos os tempos, assim como Isaac Newton, Arquimedes e Carl Friedrich Gauss.

¹¹ O papiro de Rhind é um documento egípcio de cerca de 1650 a.C., onde um escriba de nome Ahmes detalha a solução de 85 problemas de aritmética, frações, cálculo de áreas, volumes, progressões, repartições proporcionais, regra de três simples e equações. Lineares, trigonometria básica e geometria. É um dos mais famosos antigos documentos matemáticos que chegaram aos dias de hoje.



em seguida, solicita os alunos a aplicarem a fórmula diversas vezes, deixando de lado todos os conceitos lógico-matemáticos implícitos nessas operações.

A utilização da História da Matemática para a abordagem deste conteúdo em salas de aula do ensino básico é escassa, os motivos para isso são variados, Anésia Regina Schiavolin Bortoletto (2008) afirma que:

A atuação com outros professores permite-nos verificar a grande importância exercida pelo livro didático na maneira de conduzir as aulas. As orientações contidas nos livros na maioria das vezes são reproduzidas integralmente na sala de aula. O professor adquire maior liberdade intelectual para diversificar suas estratégias de ensino pela maturidade profissional, mas no início de sua carreira é comum repetir o livro, sem questionamentos. (BORTOLETTO, 2008, p. 44)

Dessa afirmação, torna-se viável questionar se os *cursos de licenciatura em Matemática estão abordando formas de lecionar utilizando História da Matemática e ainda se os livros didáticos fazem uma abordagem histórica ao tratar do número π .*

A resolução para o primeiro questionamento é exposta de forma coerente e objetiva por Ubiratan D'Ambrosio em uma entrevista concedida ao professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Fernando Guedes Cury na revista História da matemática para professores:

Para o professor saber e transmitir para seus alunos que a Matemática foi desenvolvida, independentemente, em todas as regiões do mundo, e que todos os povos desenvolveram, ao longo de sua história, técnicas de observação, de reflexão, de comparação, de classificação, de mensuração, de quantificação e habilidades para explicar, entender e saber responder às suas necessidades de sobrevivência e de transcendências nos mais diversos ambientes naturais, sociais e culturais.[...] Praticamente todos os países ensina História da Matemática. (D'AMBROSIO, 2013, p. 8)

Sabendo disso, deve-se considerar outras possibilidades. Para os autores deste documento, o mais viável é que devido as difíceis condições trabalhistas e salariais que os professores da rede básica de ensino são submetidos, não lhes sobram tempo, energia ou motivação para elaborar aulas que saiam de sua zona de conforto.

Já o segundo questionamento é abordado também no trabalho de mestrado da Bortoletto (2008) onde a mesma analisa 56 livros didáticos usados entre 1925 a 2006 e mostra como é a abordagem histórica de cada livro acerca do número π afirmando:



Somente depois da avaliação do PNLD, ou seja, após 1995, alguns livros bordam a história como recurso para levar o aluno a aprender o conceito do número π , trazem também, além da história linear de π , outras histórias, tais como: biografias e descobertas de alguns matemáticos em dicionários de matemática no final do livro e outros textos que mostram a utilização do número π (Engrenagens e Arquimedes e a coroa falsificada), tentando com isso contextualizar o ensino desse conceito. (BORTOLETTO, 2008, p. 100)

Entretanto, mesmo com as mudanças implementadas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, o contexto histórico presente nos livros didáticos de Matemática ainda é exposto em um bloco separado como: *Para pesquisar* ou mesmo *Uma nova visão*, com textos apresentados após todo o conteúdo aplicado, apenas como uma curiosidade, deixando praticamente a história negligenciada. É exatamente isso que influencia alguns professores a utilizar este recurso de forma secundária ou mesmo inexistente, como afirmado anteriormente por Bortoletto (2008).

Proposta pedagógica para o ensino do número π

Seria incoerente criticar os métodos de abordagem e a falta de contextualização histórica em grande parte das salas de aula, sem ao menos sugerir algo a ser feito para tentar reverter este quadro. Desse modo, torna-se viável sugerir que o professor execute com os alunos uma oficina, na qual os professores de Matemática introduzam um pouco da teoria que envolve tanto a História Ocidental a respeito do número π , quanto a História Oriental.

Para o caso da parte ocidental o professor pode abordar as descobertas de Arquimedes e o desenvolvimento do número π ao longo dos anos, mencionando as diferenças entre sua aplicabilidade no passado e no tempo presente. Além disso, ainda se tratando da parte teórica, o educador pode trazer como uma curiosidade, fatos históricos relacionados ao número π no contexto da História Oriental. Para tanto, o docente pode chamar a atenção dos alunos para a pluralidade cultural, mostrar fotos dos templos e dos monges. Para dinamizar ainda mais a aula, o professor poderia sugerir pequenos debates sobre como seria viver com a Matemática rudimentar da época, mostrando para os alunos a real importância dela para o mundo como conhecemos hoje.

Neste momento, torna-se importante mencionar que o oriente várias vezes foi vítima de guerras internas e externas, sofrendo as consequências disso até hoje. Talvez por conta disso e de vários outros fatores, a História estudada dentro das universidades brasileiras tenha uma escassez tão profunda da cultura oriental e sua historiografia.



Volkov (1997) fala indiretamente sobre esse descaso do ocidente em relação a história e cultura oriental, citando descobertas relevantes para a Matemática feitas por Zhao Youqin (1271 - ?) relacionadas com as aproximações do número π , que até hoje não foram traduzidas para livros ocidentais.

Para maiores detalhes acerca do método de aproximação de π feito por Zhao Youqin, a matemática chinesa ou mesmo a cultura oriental o leitor pode pesquisar o artigo *Zhao Youqin and His Calculation of π* de Alexei Volkov, indicado nas referências bibliográficas deste documento.

Para a parte prática, a sugestão é que seja realizada uma, em que manualmente, os alunos utilizem barbante e régua para calcular a razão entre a circunferência e o diâmetro de um círculo qualquer, sendo o professor responsável por toda a mediação da construção desse círculo e do auxílio nos cálculos que resultarão no valor aproximado do número π .

Considerações finais

A falta da utilização adequada da história e também de uma abordagem mais profunda sobre o número π , acaba implicando em uma mecanização dos processos de ensino e aprendizagem, ao que se refere a solução de problemas que venham a abordar, não apenas essa temática, como também diversas outras em relação a Matemática. Assim, torna-se necessário que os futuros docentes interrompam esse ciclo que já perdura há muito tempo, apresentando um contexto pouco difundido a respeito do número π . Permitindo que os discentes possam ter outra perspectiva no momento de sua manipulação, possibilitando-os encontrar novas possibilidades e métodos para alcançar os objetivos propostos.

Com base nas reflexões apresentadas, foi evidenciado o processo de desenvolvimento e aproximação do número π a partir de diversos matemáticos em tempos distintos, citando a importância de cada um deles para o desenvolvimento matemático como um todo. Além disso, com o auxílio de trabalhos acadêmicos foi também problematizada a escassa abordagem histórica nos livros didáticos do ensino básico.

Referências



BORTOLETTO, Anésia Regina Schiavolin. **Reflexões relativas as definições do número π (pi) e a presença da sua história em livros didáticos de matemática do ensino fundamental.** 2008. 139f. Dissertação(Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Diálogo com um educador. **Revista história da matemática para professores**, Natal, n.0, p. 7-9, mar. 2013. Entrevistador: Fernando Guedes Cury.

VOLKOV, Alexei. **Zhao Youqin and His Calculation of π .** Pokfulam: The University of Hong Kong, 1997.