

Uso da história da matemática como recurso pedagógico no Ensino Médio Integrado

Using the history of mathematics as a pedagogical resource in High School/Professional Joint Education

Júnio Cândido dos Santos  <https://orcid.org/0000-0001-9552-0516>

Universidade Estadual da Paraíba

E-mail: [junio.candido.profep@gmail.com](mailto:junio.candido.profep@ifpb@gmail.com)

Rafael José Alves do Rego Barros  <https://orcid.org/0000-0002-3227-5944>

Instituto Federal da Paraíba

E-mail: rafael.barros@ifpb.edu.br

Resumo

Neste artigo é apresentada uma sugestão de uso da história da matemática como recurso pedagógico para as aulas de matemática do Ensino Médio Integrado. Isso depois de apontar os pilares conceituais e, ao que se segue, os pressupostos filosóficos que sustentam o Ensino Médio Integrado. Descreve também os papéis assumidos pela face escolar da história da matemática, bem como de sua forma de uso que se adéqua melhor ao Ensino Médio Integrado. Para ilustrar a utilização pedagógica da história da matemática, há o relato da experiência na produção de um livro paradidático de matemática intitulado “Nos passos de Arquimedes: o uso da história no ensino da matemática para discutir Geometria Plana”, que usa a história como recurso didático para trabalhar conceito ligados à Geometria plana. Por fim, conclui que o uso da história da matemática como recurso pedagógico pode ser utilizado no Ensino Médio Integrado para que a sua proposta curricular seja efetivada.

Palavras-chave: Educação Profissional. Formação técnica. Meios de ensino.

Abstract

This paper presents a suggestion for using the history of mathematics as a pedagogical resource in mathematics classes in the High School/Professional Joint Education. Prior to that, the article indicates both the conceptual pillars and the philosophical assumptions that support the High School/Professional Joint Education. The paper also describes the roles assumed by the history of mathematics in the school context, and the way it is used to best adjust to the High School/Professional Joint Education. To illustrate the pedagogical use of the history of mathematics, the paper reports on the experience of producing a mathematics textbook entitled “In Step with Archimedes: the use of history to teach mathematics and discuss Plane Geometry” (*Nos passos de Arquimedes: o uso da história no ensino da matemática para discutir Geometria Plana*, original title). Finally, the text concludes that High School/Professional Joint Education may use the history of mathematics as a pedagogical resource to meet its curricular goals.

Keywords: Professional Education. Technical training. Teaching means.



Introdução

Em 2018, ao iniciar o mestrado em Educação Profissional e Tecnológica ofertado pelo Instituto Federal da Paraíba, foi colocado, como requisito para a conclusão deste, a apresentação de um produto educacional, optou-se, com apoio no trabalho de Barros (2016), por elaborar um livro paradidático que subsidiasse os professores do Ensino Médio Integrado nas aulas de Geometria Plana. No trabalho de Barros (2016), no qual é defendida a existência de potencialidades didáticas e conceituais para o uso no Ensino Médio em teses e dissertações em história da matemática produzidas no Brasil entre os anos de 1990 e 2010, há a sugestão de algumas orientações didáticas de uso dos conteúdos a serem explorados. A partir da sugestão para o trabalho com o número π usando a história da matemática, foi resolvido propor um produto educacional que se utilizasse da história da matemática como recurso pedagógico.

Porém, como nem sempre as coisas são simples, houve a necessidade de, antes, conhecermos ao que se propõe o Ensino Médio Integrado. Para tanto, recorreu-se a Ramos (2005, 2008), Moura, Lima Filho e Silva (2015) e Nosella e Azevedo (2012), entre outros. Feito isso, surgiu outra necessidade: a de investigarmos como o uso da história da matemática como recurso pedagógico pode suprir as demandas que são inerentes à modalidade de ensino na qual seria aplicado o produto educacional. Deste modo, fomos buscar em Mendes (2009, 2012), Miguel e Miorim (2011) e Fossa (2012) as bases teóricas para o cumprimento de nosso objetivo.

Portanto, no intuito de contribuir com as discussões relativas tanto ao Ensino Médio Integrado quanto ao uso pedagógico da história da matemática, há a pretensão, neste texto, de apresentar o resultado de nossas pesquisas. Para este fim, inicialmente apresenta-se as bases do Ensino Médio Integrado, para, em seguida, trazer as possibilidades do uso pedagógico da história da matemática e, na sequência, os resultados obtidos com nosso trabalho, finalizando com as considerações finais.

Metodologia

Para melhor entendimento do percurso metodológico, suas etapas serão apresentadas em ordem cronológica de seu desenvolvimento.

A primeira etapa foi a da escolha do tema da pesquisa. Aqui, foi decidido trabalhar com os conteúdos de geometria plana, utilizando como recurso pedagógico a história da Matemática. Com isso sua elaboração foi apoiada nas sugestões de Barros (2016) para exploração dos potenciais didáticos e conceituais de trabalhos em história da matemática.

A segunda etapa foi o levantamento bibliográfico feito em livros, dissertações e artigos de periódicos, não sendo restrita a apenas um momento específico, mas que esteve presente em todas as outras etapas.

A terceira etapa foi a da elaboração do texto do produto educacional. Até que se chegasse a uma versão satisfatória dele, foi feita a escrita e rescrita do texto base. Para tanto, foram seguidas as orientações de Kaplún (2002, 2003), para a construção do eixo comunicacional do produto educacional, e de Zabala (1998), no que concerne à tipologia dos conteúdos.



O Ensino Médio Integrado

O Ensino Médio Integrado é sustentado, segundo Ramos (2008), por dois pilares conceituais, a saber: a superação do caráter dual da educação, que teve início quando da separação entre trabalho manual e trabalho intelectual; e a inserção do indivíduo no mundo do trabalho por meio da educação básica e profissional através do acesso à cultura e ao conhecimento. Estes pilares são erguidos sobre os conceitos de formação omnilateral, conforme proposto por Marx e Engels, e escola unitária, conforme proposto por Gramsci. Deste modo, a integração entre a educação profissional e o ensino médio, deve ser entendida em três sentidos que se complementam: no relacionamento entre as partes e o todo, no relacionamento do ensino médio e educação profissional e na concepção da formação humanística.

Conforme Moura, Lima Filho e Silva (2015), o conceito de formação omnilateral, incorporado na obra marxiana como politecnia ou educação politécnica, é sinônimo de uma escola que dê prioridade à formação cultural e humanística, tomando-a como ponto inicial para emancipação humana. Existindo, então, uma relação de sobreposição entre a maneira como os seres humanos produzem sua existência por meio do trabalho e a escola, tendo a preocupação com uma formação de caráter humanístico, que compreenda a educação intelectual, física e tecnológica.

Anos mais tarde, Antonio Gramsci propõe a escola unitária. Nos seus escritos, conforme Nosella e Azevedo (2012), Gramsci relaciona a crise constante em que vive a sociedade capitalista com a crise vivida pelo sistema educacional. Deste modo, a escola possui um caráter dual, ou seja, há uma escola para a formação da classe instrumental e há uma escola para a formação da classe dominante e os intelectuais. Além do que, a escola forma seres unilaterais, quando o ideal seria que formasse seres capazes de utilizar o poder fundamental de pensar e de se orientar na vida por meio de uma cultura geral indiferenciada.

Então, é apoiada nesses pensamentos a concepção de Ensino Médio Integrado. Ramos (2008) corrobora esse pensamento e coloca o Ensino Médio Integrado como sendo uma concepção de formação humana que possibilita a formação omnilateral dos sujeitos, implicando na integração entre trabalho, ciência e cultura, ou melhor dizendo, a integração das dimensões que fundamentalmente estruturam a prática social humana. O entendimento disso é necessário para a compreensão do próprio ser humano como sujeito de sua história e de sua realidade, tendo o trabalho como princípio educativo no ensino médio.

Assim, o Ensino Médio Integrado é concebido como uma forma, conforme a sua proposta curricular, de relacionar a parte e o todo. De forma alguma, se pode falar em totalidade sem que o conhecimento geral se identifique no conhecimento específico que, por seu turno, lhe dá sustentação. Nem tão pouco pode-se falar de especificidade sem o reconhecimento do conhecimento geral que lhe dá finalidade e a contextualiza.

Como consequência, é observado em Ramos (2005) e Ramos (2008, p.21) que a organização do currículo do Ensino Médio Integrado assenta-se sobre dois pressupostos filosóficos, a saber: o homem concebido como ser histórico-social, ou seja, “[...] a história da humanidade é a história da produção da existência humana e a história do processo de apropriação social dos potenciais da natureza pelo próprio homem, mediada pelo trabalho [...]”; e que “[...] a realidade concreta é uma totalidade, síntese de múltiplas relações [...]”. Diante dessa constatação, entende-se que a



responsabilidade para a compreensão dos conhecimentos é das disciplinas escolares, que, para tanto, devem recorrer à interdisciplinaridade, pois,

[...] como método, é a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir de distintos recortes da realidade, isto é, dos diversos campos das ciências representados em disciplinas. Isto tem como objetivo possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-lo em seu potencial para o ser humano. (RAMOS, 2008, p. 22).

Sendo assim, quando colocados diante das possibilidades e desafios de organizar um currículo para o Ensino Médio Integrado, norteados pelos eixos da cultura, da ciência e do trabalho, é necessário conceber o ser humano como um ser histórico-social real e capaz de compreender e transformar a realidade na qual está inserido; e se fundamentar em uma pedagogia na qual a construção do conhecimento ocorra pela simbiose entre o conhecimento geral e o conhecimento específico, por reconhecer que o primeiro fundamenta o segundo e que este evidencia o caráter de produção concreta do primeiro.

Uso da história da matemática como recurso pedagógico

A Educação Matemática, segundo Mendes (2009), tem como finalidade fundamental fazer com que o ensino da Matemática seja o mais proveitoso e eficaz possível. Para o cumprimento dessa finalidade, ela pode se apoiar no uso da história da matemática como subsídio no intuito de que com isso se possa gerar conhecimento.

A esse respeito, é importante considerar que a compreensão desse processo de geração, armazenamento e validação de informação se constitui em um objeto de observação, reflexão e análise para se pensar essa história como um eixo dinamizador da realidade social. Assim, se torna possível mostrar a história da Matemática e do seu processo educativo como um ponto de convergência e complementaridade dos processos de interpretação da temporalidade, da experiência, da aprendizagem, do conhecimento e do saber-fazer matemática em todas as suas dimensões: sócio-cognitiva, cultural, pedagógica e profissional, etc. (MENDES, 2012, p. 70).

Na perspectiva da geração do conhecimento matemático, Mendes (2009) torna evidente e explica que a Matemática possui três faces distintas, a saber: a face escolar, a face cotidiana e a face científica. Cada uma dessas faces possui uma característica que a difere das outras. Este texto se limita à face escolar da matemática, que é aquela que faz referência direta à organização do conhecimento matemático gerado no cotidiano, com vistas à sua difusão pela socialização, em um processo dinâmico e contínuo, caracterizador da interação social.

Neste momento, recorreremos a Miguel e Miorim (2011) que destacam que a matemática escolar assume quatro importantes papéis, que são: político-crítico, da interdisciplinaridade, do didatismo metodológico e da psicologia. Destacamos que trataremos apenas nos dois primeiros papéis. Assim, quando a matemática escolar assume o papel político-crítico está visando a fomentação do debate e da reflexão que devem desempenhar a cultura matemática e a educação matemática nas relações de poder estabelecidas conforme as configurações e contextos de determinados períodos históricos. Por sua vez, o papel da interdisciplinaridade retira a matemática escolar de seu questionado isolamento, imposto por uma abordagem técnico-conteudista, e coloca a matemática escolar em colaboração com as outras disciplinas



escolares, com o objetivo de, em conjunto e dentro de um projeto de educação de maior amplitude, formar cidadãos mais críticos.

Salientamos que até agora discorreremos sobre o que se deseja promover, mas não como isto ocorre. Por isso, recorreremos a Fossa (2012) que investigou como a história da matemática pode ser usada como recurso pedagógico. Este uso pode ocorrer de três formas: como apoio motivacional, como agente de formação cultural e como agente de cognição. Assim, como já fizemos anteriormente, discorreremos apenas naquela forma que é interessante para atingir os objetivos deste artigo, ou seja, no uso da história da matemática em sala de aula como agente de formação cultural. Esse uso situa a matemática como um produto da cultura humana, já que o matemático desenvolve uma atividade racional, inerente ao ser humano, que remonta até as suas origens, quando procurava suprir as necessidades colocadas pela busca da sobrevivência. Desta forma, pode-se fazer a relação da história da matemática com a história da humanidade. A importância disto reside no fato de que, para a aprendizagem, a história da matemática é relevante no sentido em que transcende a relação social, pois, tendo em vista os conceitos que devem ser aprendidos, possui a capacidade de ilustrar seu desenvolvimento e sua evolução.

Dessa maneira, com a finalidade de que o ensino de matemática seja o mais eficaz e proveitoso possível, podemos recorrer ao uso da história da matemática como recurso pedagógico. Para tanto, importa saber que a matemática possui uma face escolar, que, por sua vez, assume quatro papéis, dos quais destacamos dois, a saber: o papel político-crítico e o papel da interdisciplinaridade. E, além disso, que se pode recorrer aos usos pedagógicos da história da matemática, dos quais é destacada a sua utilização como agente de formação cultural.

Resultados e discussões

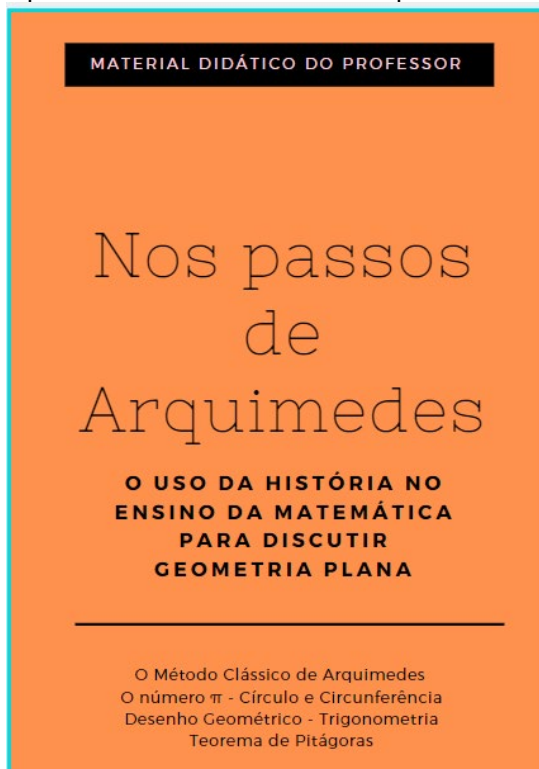
Antes de ser iniciada esta seção é necessário que seja apresentado o produto educacional. Denominado Nos passos de Arquimedes: o uso da História no ensino da matemática para discutir Geometria Plana (Santos; Barros, 2020). Ele é um livro paradidático e é fruto da dissertação de mestrado Histórias de circunferência e círculo: possibilidades didáticas na Educação Profissional e Tecnológica (Santos, 2020). Elaborado segundo os pressupostos filosóficos que orientam a organização curricular do Ensino Médio Integrado, tem como objetivo: discutir geometria plana por meio do uso pedagógico da história da matemática. Ao fazer a escolha pelo uso isolado dos capítulos e seções, o destinatário pode, fazendo uso da história da matemática, optar entre os seguintes conteúdos: o problema da quadratura do círculo, os números irracionais, a construção de polígonos, a construção de polígonos inscritos e circunscritos em uma circunferência através de métodos geométricos, um texto sobre como ocorreu a construção do número π ao longo da história da humanidade, uma demonstração de como determinar um valor aproximado do número π através do Método Clássico de Arquimedes, uma demonstração para as fórmulas do perímetro da circunferência e da área do círculo, uma breve biografia de Arquimedes, um texto curto sobre Pitágoras e os Pitagóricos, uma demonstração do Teorema de Pitágoras, um pequeno texto sobre as origens das principais razões trigonométricas e, por fim, um texto sobre a relação dos povos da antiguidade com a matemática.

A partir deste ponto, a discussão será dividida em duas partes. A Primeira parte, que aqui se inicia, diz respeito ao livro paradidático. Em seguida, apresentaremos a



discussão em torno do uso da história da matemática como recurso pedagógico no Ensino Médio Integrado. Assim, de modo a facilitar a apresentação e o entendimento por parte do leitor, será descrito cada capítulo e seção, apontando a forma como procurou-se adequar o uso da história da matemática como recurso pedagógico aos pressupostos filosóficos que dão sustentação ao Ensino Médio Integrado. Para isso, não será seguida a sequência em que cada capítulo e seção são apresentados no livro, mas serão agrupados os quatro capítulos em uma única apresentação. Da mesma forma ocorre com as seções, que serão apresentadas de forma conjunta. Como indicado na Figura 1, apresentamos a capa de um dos volumes do produto educacional:

Figura 1 – Capa de um dos dois volumes do produto educacional



Fonte: Santos e Barros (2020).

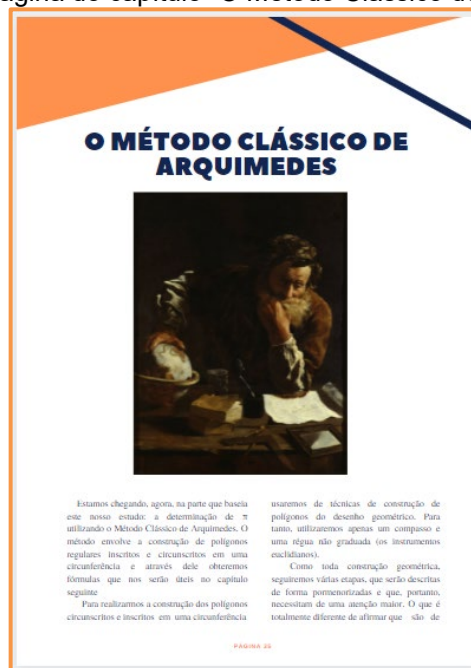
O primeiro capítulo do livro tem o título de “A quadratura do círculo” e inicia-se envolvendo o aluno em uma situação problema desenvolvido no contexto de um canteiro de obras. Com isto, a nossa intenção é de, a partir do problema da quadratura do círculo, conduzir um desenvolvimento que tem início neste capítulo, prossegue nos outros capítulos e apoia-se nas seções seguintes até que seja possível responder às seguintes questões: por que a área do círculo é calculada através da fórmula $A = \pi r^2$?; Por que o perímetro da circunferência é calculado pela fórmula $A = 2\pi r$?; E por que o valor de π é 3,14...? Dessa forma, é apresentada, ainda nesse capítulo, a impossibilidade de se construir um seguimento de reta que meça $\sqrt{\pi}$ unidades, e, conseqüentemente, de se quadrar o círculo.

O segundo capítulo, é intitulado “A gênese do número pi”. Nele, retornamos à discussão que teve início no capítulo anterior, utilizando a história da matemática como meio de fomentar a cultura e a informação. Seu objetivo é mostrar como o



conceito de π foi sendo construído, procuramos atender a proposta do Ensino Médio Integrado ao tornar possível a discussão sobre a sociedade, a cultura e a ciência.

Figura 2 – Página do capítulo “O Método Clássico de Arquimedes”



Fonte: Santos e Barros (2020)

No terceiro capítulo, intitulado “O Método Clássico de Arquimedes”, como indica a Figura 2, prosseguimos no percurso pedagógico iniciado nos dois capítulos anteriores. Nele, apresentamos o Método Clássico de Arquimedes, por meio da construção de polígonos inscritos e circunscritos em uma circunferência, podemos determinar um valor aproximado para π .

O quarto e último capítulo do livro recebe o título de “Circunferência e círculo” e é onde o aluno vai encontrar a demonstração das fórmulas do comprimento da circunferência e da área do círculo, respondendo, agora, a dois outros dos questionamentos inicialmente colocados.

As seções “Saiba mais: Arquimedes”, “Saiba mais: Pitágoras e os Pitagóricos” e a “Saiba mais: Trigonometria”, trazem respectivamente: uma breve biografia de Arquimedes; como mostra a Figura 3, além de uma demonstração do Teorema de Pitágoras, uma curtíssima biografia de Pitágoras e de seus discípulos, os Pitagóricos; e um texto sobre fatos relacionados à trigonometria, que traz curiosidades sobre o porquê dos nomes seno, cosseno e tangente.

Essas seções, mesmo que de forma breve, procuram atender dois objetivos relacionados ao uso pedagógico da história da matemática: um deles é o de ser um momento de apropriação cultural e de informação pelo uso da história da matemática e, o outro, é o de oferecer um momento de alívio e de descanso entre um capítulo e outro, nos quais aos alunos é colocada a realização de algumas tarefas.

Ao mesmo tempo, essas seções procuram atender os objetivos inerentes ao Ensino Médio Integrado, e faz isso ao se propor à possibilidade de, conforme o seu uso, discutir a sociedade e a ciência, usando o seu potencial para o uma proposta de trabalho interdisciplinar.



Figura 3 – Páginas do capítulo “Saiba mais: Pitágoras e os pitagóricos”



Fonte: Santos e Barros (2020)

Por fim, há a apresentação da última seção do produto educacional, que recebe o título de “Um pouco de história: Povos da antiguidade”. Esta seção tem como objetivo apresentar a relação de alguns povos da antiguidade com a matemática. Essa seção nasceu da necessidade de apresentar ao leitor algumas considerações sobre os diferentes povos mencionados no itinerário pedagógico que percorrido através do texto.

Nas duas primeiras seções “Saiba mais” não foram seguidos uma ordem cronológica fiel aos acontecimentos da vida de Arquimedes e nem na de Pitágoras e seus discípulos, mas são pontuadas algumas passagens das suas histórias. De toda a forma, é um bom momento para informar o aluno sobre a Grécia antiga por meio da citação de nomes de personagens importantes deste período e de fatos e lugares históricos que possuem reflexos na cultura da humanidade. A terceira e última seção “Saiba mais”, relacionada à trigonometria, traz no seu texto passagem relativas à construção do conhecimento através da interação entre os povos da antiga Mesopotâmia, da Grécia antiga e dos povos árabes.

Para a seção “Um pouco de história: Povos da antiguidade”, seguimos o caminho que se inicia com as comunidades primitivas, visitando os povos que viveram na região da Mesopotâmia, no Egito, na Grécia e China, destacando traços da sua história e de como vieram a contribuir para o desenvolvimento da matemática.

Como indicado, é iniciado o uso da história da matemática como recurso pedagógico ao ser feita a releitura de um problema antigo, que já rondava as mentes de matemáticos há milhares de anos atrás, mas que é apresentado de forma atual e no contexto de um curso do Ensino Médio Integrado. Isto é, o problema da quadratura do círculo. Um problema que aparece na Grécia antiga e que só vai ter a demonstração da impossibilidade de sua construção no século XXI. E é, ainda, pela impossibilidade de tal construção que verificamos a existência do número π e dos números irracionais. Já a partir da constatação deste fato, o aluno é colocado diante da forma como o pensamento científico é construído e que ele evolui com o passar do tempo. Da

mesma forma, como evidencia Fossa (2012), é possível levar o aluno a perceber que, como a construção desse pensamento percorreu séculos, ela é fruto do trabalho realizado socialmente por matemáticos de várias épocas, que tentaram oferecer, através de suas contribuições, uma resposta a uma necessidade colocada pela humanidade. Em uma passagem do livro há, por exemplo, o relato sobre os constantes alagamentos no Rio Nilo e de como isso, após o rio voltar ao seu nível normal, acarretava problemas aos agricultores, que tinham que remarcar suas terras. Para tanto, recorriam à matemática. Assim, temos a oportunidade de mostrar ao aluno que a ciência, como dimensão estruturante fundamental, auxiliou o homem a produzir a sua vida mediado pelo trabalho. Concomitantemente, há a possibilidade de levar ao aluno à percepção de que nesta jornada pela história, o matemático, o homem, mediado pelo seu trabalho, produziu sua vida, segundo Ramos (2008), sob duas dimensões fundamentais estruturantes, a saber: a ciência e a cultura. Outrossim, apresentado ao aluno, temos a matemática, como afirma Fossa (2012), como pertencente a um contexto maior do que ela própria, ou seja, contida dentro da cultura geral da humanidade. Isso porque, assim, a matemática é utilizada não para responder a problemas colocados por e para si própria, mas, antes, que sai de seu círculo e aparece como um instrumento do conhecimento humano que interage com todas as outras áreas do conhecimento.

A partir de um relato cronológico contido no segundo capítulo, que apresenta a forma como o número π foi sendo construído através dos milênios, é possível colocar o aluno em contato com o pensamento científico de povos da antiguidade, tais como, os babilônicos, os egípcios, os gregos, os persas e os chineses. Todos estes povos se depararam com o problema de encontrar um valor o mais aproximado possível para π . Mas essa viagem cronológica, que nesse capítulo é proposta, também coloca o aluno em contato com a construção do pensamento científico mais atual, que a partir do século XX oferece, através da informática, a sua contribuição para se chegar a valores cada vez mais aproximados para o número π . Com isto, é dada a oportunidade, conforme Mendes (2012) de observar, de analisar e de refletir sobre a história, percebendo-a como eixo dinamizador da realidade social, como fica evidente na seção que tem a sua página inicial representada na Figura 4.

Figura 4 – Página do capítulo “Um pouco de História: Povos da Antiguidade”



Fonte: Santos e Barros (2020)

Também, nesse passeio pela história, observando Fossa (2012), é feito o uso da história da matemática como agente de formação cultural, pois, se trata de um levantamento da história de π , que percorre o tempo e o espaço e que, por isso, visita diferentes povos e culturas. Destarte, como é mostrado, é possível, através do uso pedagógico da história da matemática, apoiando-se na história do número π , tornar visível que a contribuição de povos, tais como, babilônicos, egípcios, gregos, chineses e árabes, entre outros, através da troca de conhecimento ocasionou a própria produção deste. Isso também serve para caracterizar para o aluno que essa construção é um trabalho realizado socialmente ao longo do tempo e do espaço, envolvendo pessoas de nacionalidades e povos diferentes, como o objetivo de trazer respostas a questionamentos suscitados pela humanidade. Da mesma maneira, é possível verificar o caráter classista do qual se reveste a produção do conhecimento, pois este se apresenta ligado a uma determinada raça e gênero, já que nos textos não são evidenciadas nem as contribuições dos povos africanos nem a contribuição das mulheres.

Com isso, podemos verificar, segundo Fossa (2012), que a matemática está contida dentro de um contexto maior do que ela, ou seja, pertencente à cultura geral humana. Ou seja, podemos verificar que a matemática não é conhecimento isolado, mas que, antes de tudo, é pertencente a um todo maior e estruturado que a contextualiza e lhe dá um fim, conforme é balizado por Ramos (2005) e Ramos (2008) no contexto do ensino médio. É daí, a partir desta verificação, que se tem um ponto de partida para, conforme a intenção pedagógica do professor, ser proposto um trabalho interdisciplinar, pois, dentro da viagem proposta, outras disciplinas são convidadas para o debate. Disciplinas, tais como: a História, a Sociologia, a Filosofia, a Geografia, Língua Portuguesa, Línguas Estrangeiras, Literatura, Informática e Religião. Outra sugestão é de que, conforme a intenção pedagógica que se queira com o texto, considerando o contexto e a configuração de cada época, seja feita o aprofundamento do estudo recorrendo a outros textos, com o intuito maior de levantar o debate e causar a reflexão sobre a matemática e, além disso, com maior destaque, sobre a sociedade, no objetivo de formar cidadãos.

Dessa maneira, a forma como são apresentados os conteúdos dos capítulos servem ao propósito de evidenciar ao aluno que a matemática escolar, nas palavras de Miguel e Miorim (2011), não é uma disciplina que se estudar em blocos separados, cada um bem delimitado e onde um dado conteúdo não adentra o espaço de outro, nem tão pouco que determinado conhecimento adquirido através de um conteúdo não possa ser utilizado para responder questionamentos de outros conteúdos. Para tanto, basta verificar que nesses capítulos, por se referenciar em uma passagem da história da matemática, dando-lhe um uso pedagógico, é possível trabalhar conteúdos como: Conjuntos numéricos, Equações, Trigonometria, o Teorema de Pitágoras, Geometria e Desenho Geométrico. Portanto, vemos que, quando feito o uso da história da matemática como recurso pedagógico, além de retirar a matemática de seu isolamento aparente em relação às outras ciências, podemos entendê-la, ao olharmos para dentro de si própria, como um todo estruturado que é composto por partes que se relacionam.

Nas seções observa-se que o uso da história da matemática como recurso pedagógico assume muito bem os seus dois papéis. O papel político-crítico, segundo Miguel e Miorim (2011), possibilita ao aluno observar os hábitos e costumes do povo grego, bem como o regime político da sua época. Afinal, por exemplo, é explicitado

no texto que os gregos na antiguidade viviam sob o domínio de um rei, que havia um sistema de ensino (dedutível pelas citações sobre a Escola de Alexandria e sobre a Escola Pitagórica), que havia disputas territoriais resolvidas através de batalhas (na citação ao Cerco de Siracusa) e que o cotidiano desses povos era alterado conforme o resultado destas batalhas (na citação do domínio persa sob os gregos na época em que viveu Pitágoras). Dessa observação, conforme Mendes (2012), pode-se a partir de uma análise sobre o contexto e a configuração deste período histórico, e conforme o objetivo pedagógico que se queira alcançar, fazer a reflexão sobre a forma como os homens produziam suas vidas. Esse, nas palavras de Ramos (2008), é um fator considerável para a formação de cidadãos críticos, pois com pés no passado, o aluno, usando a história da matemática, é levado ao debate e à reflexão sobre a sociedade atual, no que diz respeito a como o passado nos moldou e, como, a partir do presente, podemos construir uma sociedade emancipada no futuro.

É finalizada aqui a discussão sobre o livro paradigmático, o texto traz a partir deste ponto a discussão sobre como no trabalho procurou-se adequar o uso pedagógico da história da matemática ao contexto do Ensino Médio Integrado.

Dessa forma, conforme Ramos (2008), devido à proposta curricular do Ensino Médio Integrado ser alicerçada na concepção do ser humano como ser histórico e social, pode se apoiar no uso da história da matemática como recurso pedagógico para ensinar matemática por ela possuir o caráter de ser um instrumento pelo qual, segundo Mendes (2012), se possibilita observar, analisar e refletir sobre a história, entendendo-a como eixo dinamizador da realidade social. Assim, a história da matemática constitui-se como um meio de interpretar a temporalidade em todas as suas dimensões. É, então, a partir desta leitura que possibilitamos o entendimento do homem como um ser produtor de sua própria existência, dado que, ao utilizarmos a história da matemática para empreender uma jornada por épocas da nossa história, evidenciamos que, através da mediação do trabalho, o homem produziu e continua a produzir a sua existência por meio de duas outras fundamentais dimensões estruturantes da prática social humana: a ciência e a cultura.

É por meio dessa constatação, que a história da matemática, sendo antes de tudo a história de uma ciência, oferece a possibilidade de que os alunos compreendam como ocorreu a construção e a evolução do pensamento científico, erigido devido ao trabalho socialmente realizado por pessoas que, através dos tempos, tentaram dar resposta às necessidades que foram colocadas durante o percurso da história da humanidade. A cultura, a outra dimensão que estrutura a prática social humana, é colocada em evidência através do uso da história da matemática como recurso pedagógico no momento em que, nas aulas de matemática, assume o papel de agente de formação cultural. Isso quer dizer que, sob esta forma de uso, a história da matemática situa, para o aluno, a matemática como sendo um produto cultural, segundo Fossa (2012), contido dentro da cultura geral da humanidade, ou seja, que a matemática não é uma forma de conhecimento isolado, mas, antes, uma ciência que se relaciona com outras ciências e, que ao mesmo tempo, juntas, constituem um todo maior e estruturado.

Ramos (2008) ao colocar como pressuposto filosófico a concepção do homem como ser histórico social, o que o Ensino Médio Integrado tem como objetivo é a formação de cidadãos críticos e que, como consequência, sejam transformadores da realidade em que estão inseridos. Então, para alcançar este objetivo através das aulas de matemática, o Ensino médio Integrado pode, segundo Miguel e Miorim (2011),

recorrer a um dos papéis que o uso como recurso pedagógico da história da matemática assume, isto é, o papel político-crítico. Isso é possível, pois o papel político-crítico da matemática escolar tem como objetivo suscitar o debate e a reflexão tanto sobre a cultura matemática quanto a educação matemática, levando em consideração tanto o contexto quanto as configurações de determinada época da história e, dentro desta perspectiva, objetivando formar cidadãos críticos à sociedade.

Como foi apontado por Miguel e Miorim (2011), o uso pedagógico durante as aulas de matemática da sua história faz com que a face escolar assuma o caráter interdisciplinar. Isto quer dizer que retiramos a matemática do seu isolamento como disciplina e possibilitamos que ela colabore com outras disciplinas escolares, com o objetivo de, dentro de um projeto mais amplo, formar cidadãos críticos. O que está colocado aqui é a apropriação da história da matemática de forma que os alunos possam compreender que a matemática junto com as outras disciplinas escolares constitui um todo estruturado, do qual a sua percepção integral só é possível, segundo Ramos (2005) e Ramos (2008), partindo da compreensão dos conhecimentos específicos que lhe dão sustentação. Do mesmo modo, a compreensão dos conhecimentos específicos da matemática, levando em consideração contextos e finalidades, só podem ser apreendidos pelos alunos de forma significativa ao se considerar também o todo estruturado do qual eles são constituintes.

Assim, acreditamos, conforme ficou demonstrado, que a história da matemática, quando usada para fins pedagógicos na escola, assumindo seu papel político-crítico e interdisciplinar, pode, nas aulas de matemática do Ensino Médio Integrado, atender aos seus pressupostos filosóficos, que demandam ter a concepção de homem como ser histórico-social e de que a concretude da realidade é dada pela síntese de múltiplas relações, recorrendo, para esta constatação, ao ensino através da interdisciplinaridade.

Considerações finais

Neste artigo, foi apresentado um dos resultados do nosso trabalho de dissertação de mestrado. Ou seja, como o uso pedagógico da história da matemática pode contribuir para as aulas de matemática do Ensino Médio integrado. Assim este trabalho é indicado para aqueles que pretendem produzir materiais didáticos textuais, e que, além, disso, pretendem desenvolver trabalhos que fazem uso da história da matemática como recurso pedagógico, tendo a possibilidade de se adaptar o material para outras modalidades de ensino. Seu diferencial é apontar possibilidades desse uso da história da matemática como ferramenta do processo de ensino e aprendizagem no contexto do Ensino Médio Integrado.

Para tanto, inicialmente, procurou-se contextualizar esta modalidade de ensino, apontando seus pilares conceituais, sob os quais são construídos seus pressupostos filosóficos. Em seguida, referiu-se ao uso da matemática como recurso pedagógico, que, sob sua face escolar, esta pode assumir importantes papéis. Além disso, o texto trouxe as formas como pode ocorrer esse uso como recurso pedagógico.

Por suas características o uso pedagógico da história da matemática surge como uma ferramenta para que a proposta curricular do Ensino Médio Integrado seja efetivada, haja vista, os papéis que a matemática escolar assume quando faz uso da história da matemática, a saber: o papel político-crítico e o papel interdisciplinar. Como foi demonstrado, pode-se relacionar a história da matemática com a forma como os



homens, mediados pelo trabalho, produziram e ainda produzem suas vidas. Além disso, também ficou demonstrado, através do uso da história da matemática para se ensinar esta disciplina, que é possível tornar acessível ao aluno o contato tanto com a cultura quanto com a ciência, que junto com trabalho são dimensões fundamentais que estruturam a prática social do ser humano. Foi colocado também que a face escolar da matemática, assumindo o papel da interdisciplinaridade ao se utilizar da história da matemática, possibilita o trabalho com outras disciplinas escolares, na compreensão de que o todo é o resultado das partes que o constituem. Por fim, pode-se inferir a convergência do uso da história da matemática como recurso pedagógico e a proposta do Ensino Médio Integrado para o mesmo fim, ou seja, a formação do cidadão crítico capacitado para, além de compreender a realidade na qual está inserido, ter a possibilidade de transformá-la.

Por fim, espera-se que este trabalho possa ter contribuído para as discussões relativas ao Ensino Médio Integrado e ao uso da história como recurso pedagógico, por constatar que não apenas as aulas de matemática, mas as aulas de todas as disciplinas escolares, devem atender aos pressupostos filosóficos que caracterizam determinada modalidade de ensino e que, para isso, devemos buscar subsídios que façam isto de maneira eficaz e proveitosa.

Referências

BARROS, Rafael José Alves do Rego. **Pesquisas Sobre História e Epistemologia da Matemática**: contribuições para abordagem da matemática no Ensino Médio. 2016. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/21821/1/PesquisasSobreHist%C3%B3ria_Barros_2016.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

FOSSA, John Andrew. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

KAPLÚN, Gabriel. Contenidos, itinerarios y juegos. **Revista Interamericana de Educación de Adultos**, Pátzcuaro, v. 27, n. 1, p. 143-158, jan./jun. 2005. Disponível em: <<https://www.crefal.org/rieda/images/rieda-2005-1/contrapunto1.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

KAPLÚN, Gabriel. Materiais educativos: experiência de aprendizado. **Revista comunicação & educação**, São Paulo, n. 27, p. 46-60, maio/ago. 2003. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/20180/10526>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.

MENDES, Iran Abreu. Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões. **QuiPU**, Cidade do México, v. 14, n. 1, p.69-92. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaquipu.com/Sub1/D3A8TIA/2012/14-1-28615.pdf>>. Acesso: 09 set. 2019.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.



MOURA, Dante Henrique; LIMA FILHO, Domingos Leite; SILVA, Mônica Leite. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradição histórica da educação Brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 63, p. 1057-1080, out/dez. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v20n63/1413-2478-rbedu-20-63-1057.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2020.

NOSELLA, Paolo; AZEVEDO, Mário Luiz Neves de. A educação em Gramsci. **Revista Teoria e Prática educativa**, Maringá, v. 15, n. 2, p. 25-33, maio/ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/20180/10526>>. Acesso em: 20 maio 2020.

RAMOS, Marise Nogueira. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. [S. l.], 2008. Disponível em: <<https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2020.

RAMOS, Marise Nogueira. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado, *In*: RAMOS, Marise Nogueira; FRIGOTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria (org.). **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo, Cortez: 2005.

SANTOS, Júnio Cândido dos. **Histórias de circunferência e círculo: possibilidades didáticas na Educação Profissional e Tecnológica**. 2020. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/bitstream/handle/177683/1040/Dissertacao_JunioCandido_Historiasdecircunferenciaecirculo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SANTOS, Júnio Cândido dos; BARROS, Rafael José Alves do Rego. **Nos passos de Arquimedes: o Uso da História no ensino da matemática para discutir Geometria Plana (Material didático do Professor)**. Belém: EditAedi/UFPa, 2020. E-book. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/00506225507be36cc70f1>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Recebido: 13/11/2021

Aprovado: 15/12/2021

Como citar: SANTOS, J. C.; BARROS, R. J. A. R. Uso da história da matemática como recurso pedagógico no Ensino Médio Integrado. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, e190922, 2022.

Contribuição de autoria:

Júnio Cândido dos Santos: Conceituação, investigação, validação, visualização, escrita (rascunho original) e escrita (revisão e edição).

Rafael José Alves do Rego Barros: Conceituação, investigação, validação, visualização, escrita (rascunho original) e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional



