



SÉTIMO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA
EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



História da Educação Matemática nos caminhos do
mundo digital e da democratização do conhecimento

História do uso de paradidáticos em Matemática na Região Potengi

History of the use of paradidactics in Mathematics in Região Potengi

*Francisco Anderson de Souza*¹

*Francisco Djnnathan da Silva Gonçalves*²

Resumo

O presente escrito emerge de uma investigação acerca dos saberes produzidos pelos docentes que ensinam matemática na Região Potengi, no Rio Grande do Norte, a partir do uso de livros paradidáticos para elucidar os conceitos matemáticos em sala de aula. Assim, com o objetivo de expor os materiais que historicamente os docentes trabalharam no decurso de suas aulas, bem como apresentar os possíveis caminhos para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Para tanto, apoiamos em uma pesquisa qualitativa, com vistas ao mapeamento por meio da investigação em *locus*, nos documentos oficiais de aquisição dos materiais e entrevistas com os educadores. A ideia inicialmente construída, recorre ao estudo de caso, com auxílio de contato telefônico, entrevistas livremente e outras com uso de questionários. Neste contexto, para o embasamento teórico utilizamos os estudos acerca da história das instituições e disciplinas escolares, por evidenciarmos os saberes produzidos nos ambientes escolares, além de buscarmos a compreensão dos conceitos mobilizados pelos paradidáticos utilizados nas salas de aula. Com isso, por meio de um exemplo elucidativo, esmiuçamos uma espécie de proposta analítica e os possíveis desdobramentos que o uso de materiais como os paradidáticos podem oportunizar para o processo de assimilação conceitual. Espera-se que a composição dos dados possa subsidiar outras ações em prol do uso dos paradidáticos em Matemática.

Palavras-chave: Paradidático; Ensino de Matemática; História das Disciplinas Escolares; História das Instituições Escolares; O tempo dos Teoremas.

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Rio Grande do Norte / Campus São Paulo do Potengi. E-mail: anderson.souza1@escolar.ifrn.edu.br.

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, docente de Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Norte / Campus São Paulo do Potengi. E-mail: djnnathan@yahoo.com.br.

Introdução

A investigação que iniciamos parte do pressuposto do entendimento atribuído ao uso do paradidático em escolas da Educação Básica, especificamente para ensinar os conceitos matemáticos na Região Potengi. Na realidade, o incentivo emergiu em 2010 com a inclusão dos paradidáticos como livros complementares, no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Contudo, o uso desse material, de acordo com os preceitos do Programa, destinava apenas para o Ensino Fundamental – Anos iniciais, de modo a subsidiar o fazer docente com um aspecto mais relacionado a leitura e resolução de situações-problemas (Silva, 2021).

De fato, antes de prosseguirmos com a nossa pesquisa, tínhamos como propósito a identificação do significado dos livros paradidáticos para os docentes de matemática da Região Potengi, iniciando com o município de Santa Maria/RN. O estudo reconhece a importância de elucidar o caminho da leitura e interpretação de materiais que possam subsidiar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, seja nos aspectos relacionados as operações básicas, seja direcionado a correspondência a ser estruturada em situações-problemas de conteúdos diversos da disciplina supracitada.

Ressaltamos que a necessidade de estabelecermos um caminho propositivo para os educandos da Educação Básica quanto a leitura, escrita e interpretação textual, recai em um dos pilares inseridos no documento oficial brasileiro, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996. Destaca-se que as disciplinas escolares devam subsidiar esse caminho com o desenvolvimento de estratégias que priorize a construção de leitores competentes, ou seja, com habilidades e competências que possam servir de apoio para uma leitura compreensiva de quaisquer situações evidenciadas nos mais diversos ambientes.

Se voltarmos um pouco mais, atribuindo ao momento histórico dos anos 70 e 80, podemos mencionar as primeiras publicações de paradidáticos para o ensino de Matemática. Vale salientar que outras publicações, com estruturas de paradidáticos, emergiram muito antes, como exemplo, a obra de Monteiro Lobato denominado “Aritmética de Emília” de 1935 (Dalcin, 2002). Assim, emergiu a nossa inquietação que motivou a escrita desse artigo, a saber: Que paradidáticos são utilizados pelos

docentes que lecionam matemática na Região Potengi e os impactos para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos estudados na disciplina Matemática?

Neste contexto, em uma tentativa para responder à questão de pesquisa, a partir de um estudo de caso, procuramos nas duas escolas públicas de Santa Maria/RN, os livros paradidáticos que os docentes utilizavam para ensinar os conceitos matemáticos na Educação Básica. A ideia constituía em uma organização do material para compreendermos se havia influência propositiva nos educandos dessas escolas, no que se refere a leitura, escrita e interpretação de situações-problemas na Matemática. Isto é, pautados no objetivo de expor os materiais que historicamente os docentes trabalharam no decurso de suas aulas, bem como apresentar os possíveis caminhos para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, emergiu a nossa investigação.

A seguir, elucidamos os primeiros passos da nossa pesquisa, principalmente para evidenciarmos, em conversas informais com os docentes que lecionam nas escolas públicas do município supracitado, bem como nas plataformas digitais acerca das publicações dos paradidáticos nos últimos 10 anos. Ressaltamos que o material apresentado aqui, contempla apenas o início da investigação.

Paradidático para o ensino de Matemática

A construção do conhecimento matemático perpassa por diversos fatores, desde a ideia relacionada a compreensão de sua simbologia, com a organização das estruturas axiomática e de teoremas, até a multiplicidade interpretativa que os contextos de uma situação-problema podem oportunizar aos envolvidos. Trata-se de um movimento que compõe a importância da língua materna e a linguagem proporcionada pela Matemática, em um viés que articula a leitura, escrita e interpretação de situações que moldam a realidade dos indivíduos fora do ambiente escolar.

A esse respeito, com a inserção de um paradidático, a sala de aula pode ganhar outras estruturas e evidenciar contextos que possibilitem um processo efetivo de aprendizagens. Assim, segundo a pesquisadora Silva (2021),

Um fato relevante também, nesse tipo de recurso é a aproximação que ele traz entre a Matemática e o hábito da leitura, visto que, muitos alunos dissociam as duas coisas o que pode afetar o aprendizado. Outro ponto a destacar, é a importância da leitura, uma boa leitura e a interpretação dos problemas matemáticos constituem um requisito fundamental para o êxito na resolução, bem como, na compreensão de conceitos matemáticos (Silva, 2021, p. 14).

Na realidade, quando o foco do trabalho docente contempla o contexto do processo de assimilação conceitual, evidenciado pelo aspecto simbólico da Matemática atrelado aos problemas vivenciados em sociedade, os educandos tendem a compreender com mais significado cada um dos momentos da sala de aula. Isto é,

A abordagem do ensino de Matemática através de textos literários é instigante e desafiador num mundo cada vez mais tecnológico, porém ambos podem se complementar e tornar a aprendizagem mais significativa, prazerosa, mais lúdica e até mesmo divertida, o que requer um bom planejamento para o uso dos paradidáticos de matemática, como um recurso no processo de ensino e aprendizagem de Matemática ajuda a minimizar o abismo existente entre leitura, interpretação, reflexão, contextualização e cálculos (Silva, 2021, p.14)

Destaca-se ainda que a utilização dos paradidáticos podem servir como elemento de registro de representações que ultrapassam os procedimentos algoritmos, com relevância para a leitura e interpretação de gráficos, tabelas, entre outros tipos de apresentações de dados que comumente são expostos nos meios de comunicação. De fato, ao pensarmos na investigação acerca dos paradidáticos, buscávamos a constituição dos elementos históricos que oportunizaram um movimento de uso nas escolas da Região Potengi. Ressaltamos que as bibliotecas visitadas disponham de paradidáticos direcionados a diversas disciplinas, mesmo que os docentes consultados não tenham mencionados tais materiais.

O quadro 01, a seguir, representa a primeira organização que fizemos, principalmente para utilizar como base de análise com os descritores, conteúdos ou conceitos matemáticos e possibilidade de uso na Educação Básica. Quando tivermos a listagem de todos os paradidáticos disponíveis das escolas mapeadas na Região Potengi, passaremos para o processo de desenvolvimento de atividades que possa colaborar com o uso desse tipo de material para o ensino dos conceitos matemáticos.

Quadro 01: Referências catalogadas no período de 2014 a 2024

Referências (paradidáticos)
GUEDES, Enzo de Abreu; ABREU, Raquel Gomes. O menino que gosta de matemática . Joinville/ Santa Catarina: Clube de Autores, 2019. 24 p. ISBN 978-65-804-5011-4.
MARTINS, Eliana. A Vizinha Antipática Que Sabia Matemática . [S. l.]: Melhoramentos, 2014. 56 p. ISBN 9788506076668.
POSKITT, Kjartan. Matemática mortífera . 3. ed. [S. l.]: Melhoramentos, 2021. 143 p. ISBN 9786555393231.
BIBIANO, Silva da Costa; WILSON, Fabiano Lima da Costa. A surpreendente matemática do quadrado mágico de ordem ímpar . [S. l.]: UmLivro, 2024. 180 p. ISBN 9786558727903.
SMOLE, Katia Stocco; IGNEZ, Maria; MARIM, Vlademir. Conjunto Faça - Matemática - 2º Ano - Aluno - 2ª Ed. 2. ed. [S. l.]: FTD Educação, 2016. ISBN 7898683436123.
SMOLE, Katia Stocco; IGNEZ, Maria. Conjunto Faça - Matemática - 2º Ano - Aluno - 2ª Ed. 2. ed. [S. l.]: FTD Educação, 2021. ISBN 7898683436147.
SMOLE, Katia Stocco; IGNEZ, Maria. Conjunto Faça - Matemática - 3º Ano - Aluno - 2ª Ed. 2. ed. [S. l.]: FTD Educação, 2021. ISBN 7898683436161.
SMOLE, Katia Stocco; IGNEZ, Maria. Conjunto Faça - Matemática - 4º Ano - Aluno - 2ª Ed. 2. ed. [S. l.]: FTD Educação, 2021. ISBN 7898683436185.
RODRIGUES, Laura Ferreira. Era Uma Vez... No Reino Da Matemática - Histórias E Ideias Para Estimular O Ensino Da Matemática . [S. l.]: Papa Letras, 2015. 55 p. ISBN 9789898214461.
MESACASA, Eduardo. Subtração: Amigos Da Matemática . [S. l.]: Vale das Letras, 2019. 48 p. ISBN 9788555502125.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

De modo geral, para elucidar o percurso estabelecido até o momento, em uma apresentação qualitativa, dividimos em dois aspectos: 1. Exposição de um capítulo do livro A fascinante história da Matemática, correspondendo a menção de um docente que ensina matemática no município de Santa Maria/RN e 2. Apresentação de um quadro 01 elucidativo com os paradidáticos que emergiram durante a pesquisa inicial nas plataformas digitais no período de 2014 a 2024. Vale salientar que não trouxemos de outros períodos, por estarmos catalogando os paradidáticos utilizados no passado recente, com vistas a buscarmos, posteriormente, as produções em um passado mais remoto.

Análise elucidativa do “O tempo dos teoremas”

O capítulo em questão, discute inicialmente sobre a visita Mickaël Launay ao Parque de La ‘Villette, localizado no norte de Paris. Nessa visita, ele observa o que, de longe, se assemelha a uma grande esfera. No entanto, ao atentar-se aos detalhes,

se consolida como um enorme poliedro, visto que a gigantesca "bola" possui inúmeras facetas planificadas, como observado abaixo (Figura 1).

Figura 1: La Géode, Paris.



Fonte: Minetti (2023).

O monumento em vista é a La Géode, uma cúpula geodésica³ onde se localiza uma sala de cinema em seu interior. Launay, sob um ponto de vista matemático, observa as minúcias existentes em seus detalhes. O que para uma pessoa normal não passa de mais um chamativo edifício esférico, para ele se constitui como um objeto rico em aspectos geométricos pelos quais se fazem possível observar uma matemática bem mais antiga do que se pode imaginar.

De acordo com Maron (2018), para se chegar à construção de uma Cúpula Geodésica, foi necessário que houvesse uma enorme estruturação de pensamentos e ideias que transcenderam os séculos. Filósofos pré-socráticos e contemporâneos à Sócrates, bem como os Pitagóricos, foram de suma importância para que esses conhecimentos pudessem ser sistematizados e difundidos pelo mundo.

Launay destaca Teeteto de Atenas, um matemático que viveu em meados do século IV a.C. A ele está atribuída a descrição completa dos poliedros regulares, objetos com volume delimitado por faces planas regulares.

³ “O termo geodésico remete-nos para a forma da Terra (geo: Terra; désica: dividida). Logo, os Domos Geodésicos constituem-se de estruturas compostas por uma rede de polígonos, geralmente triângulos, que formam uma esfera, ou parte dela” (SOUZA e KITZMANN, 2018, p.2).

Teeteto demonstrou interesse apenas pelos poliedros de simetria perfeita, em que todas as faces e, portanto, todos os ângulos são geometricamente idênticos (côngruos). Na época, descobriu e demonstrou que existem apenas cinco sólidos com esse perfil, que posteriormente foram denominados os Sólidos de Platão. São eles: o tetraedro, o hexaedro, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro, como podemos perceber na figura abaixo (Figura 2).

Figura 2: Sólidos de Platão



Fonte: Launay (2019)

No entanto, mesmo a descoberta estando atribuída ao Teeteto e celebrizada por Platão, que associou os poliedros em questão aos elementos do cosmo, foram encontradas pedras esculpidas que reproduziam esses mesmos sólidos, das quais estavam datadas de mais mil anos antes do matemático grego, pertencentes aos povos neolíticos da Escócia (Figura 3).

Figura 3: Esferas Neolíticas parecidas com os Sólidos de Platão



Fonte: Ashmolean Museum de Oxford (2018)

Dessa maneira, nem Teeteto, tampouco Platão, descobriram esses sólidos, mas a contribuição deles foi de grande significância na formulação dos conhecimentos e definições que conhecemos atualmente.

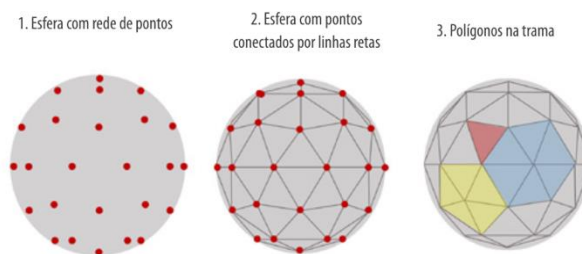
Essa história retrata um pouco de como a matemática era observada pelos gregos. Teeteto definiu os cinco poliedros e garantiu que só existiam esses. Os gregos não queriam apenas encontrar soluções para os problemas, eles queriam ter a certeza de que nada iria em contradição àquela definição, dessa forma, levaram ao

"apogeu a arte da exploração matemática" (LAUNAY, 2019, p.42). De acordo com Bicudo (1998),

Um dos mais importantes capítulos da história da matemática, embora bem pouco conhecido, é a transformação do primitivo conhecimento matemático empírico dos egípcios e babilônios na ciência matemática grega, dedutiva sistemática, baseada em definições e axiomas (p. 307).

Mesmo não sendo possível utilizar essas ideias tais quais elas se constituem, uma das soluções para esse problema parte justamente da utilização de um poliedro regular. A La Géode se assemelha a uma esfera, com isso, tomando como base os poliedros de Platão, o que mais se parece com uma esfera é o icosaedro. Isso explica a estrutura dessa Cúpula, em que tem esse poliedro como base para sua construção, onde cada face triangular é subdividida em diversas outras. Sendo mais preciso, a cúpula conta com 6.433 facetas triangulares. Sobre a explicação dessa estrutura, Maron (2018, p.34) destaca que os domos, como também são conhecidas as cúpulas geodésicas, se "caracterizam por uma rede de pontos interligados por linhas retas, que formam uma rede de polígonos planos interconectados e circunscritos dentro de uma 'esfera imaginária' onde todos os seus vértices a tocam" (Figura 4).

Figura 4: Estrutura de um Domo Geodésico



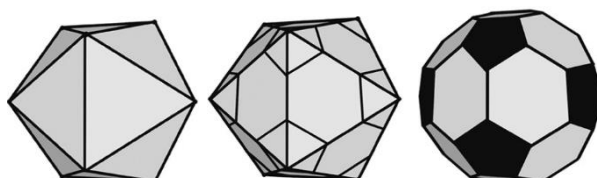
Fonte: Maron (2018)

Launay destaca, dessa forma, 12 irregularidades encontradas na superfície da La Géode, em que talvez sejam imperceptíveis aos olhos de muitos, mas existem e se explicam a partir dos 12 vértices do poliedro matriz que, nesse caso, é o icosaedro.

Seguindo a discussão, Launay avança em sua análise observando outros objetos. Ao se afastar da La Géode, observa um grupo de crianças praticando futebol e, dessa vez, transforma o objeto, que para a garotada tem apenas uma utilidade: chutar, em algo que, mais uma vez, se pode discutir a influência da descoberta de Teeteto nos dias de hoje.

A bola observada, assim como a Cúpula Géodesica, nada mais é do que um icosaedro modificado. Ela possui em sua estrutura 20 faces hexagonais e 12 faces pentagonais. Essas faces pentagonais surgem a partir dos vértices do icosaedro. Dessa forma, os pentágonos são formados pelo fato dos vértices se constituírem a partir da junção de cinco triângulos. Como podemos observar na Figura 5.

Figura 5: recortes para a produção de uma bola de futebol



Fonte: Launay (2019)

Nessa perspectiva, cabe destacar os Sólidos de Arquimedes, que consistem em sólidos semirregulares idealizados a partir dos Sólidos Platônicos. De acordo com Murari (2004, p. 3), esses sólidos se divergem dos de Platão pelo fato de possuírem faces constituídas por polígonos de natureza diferente. Arquimedes definiu 13 desses sólidos. Um deles, o icosaedro truncado, foi utilizado na fabricação das bolas utilizadas na copa do mundo de 1970. Como podemos perceber na Figura 6, a bola em questão possui o padrão da observada por Launay.

Figura 6 - Bola utilizada na copa de 1970

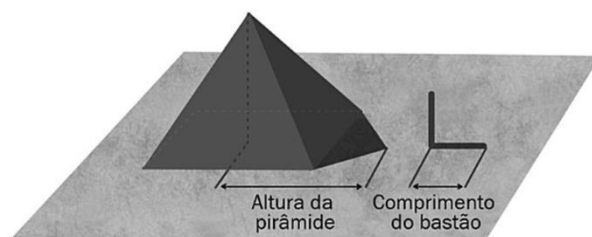


Fonte: KTO BLOG, 2022

Deixando de lado as observações no parque de La Vittelle, Launay regride alguns anos para antes da época de Teeteto, buscando entender um pouco acerca do pensamento grego que levou o matemático em questão às suas descobertas e que encaminhou a matemática para uma ciência cada vez mais genérica e teórica. Com isso, Launay volta os olhares ao século VII antes da era comum e discursa acerca do primeiro grande matemático grego, Tales de Mileto.

Launay destaca que é durante uma viagem ao Egito que Tales teria consolidado o que seria seu maior êxito, onde o faraó Amósis lhe desafiou a medir a altura de uma grande pirâmide. Tales teria conseguido medir utilizando um graveto preso ao chão, em que se baseava na sombra desse graveto para se medir a altura da pirâmide. O método consistiu em observar o momento em que a medida da projeção do graveto coincidia com sua altura. Sob essa mesma lógica, seria nessa hora do dia em que a medida da projeção da pirâmide coincidiria com a altura dela (Figura 7).

Figura 7: representação do método utilizado por Tales para medir a altura da pirâmide



Fonte: Launay (2019)

Não se sabe ao certo se essa história da pirâmide é real, já que os papiros criados mil anos antes demonstram que os egípcios sabiam muito bem medir a altura de uma pirâmide. O fato é que o método de Tales funcionava para medir a altura de uma pirâmide ou a de qualquer outro objeto sob as mesmas circunstâncias as quais a pirâmide estaria exposta. Esse método se caracteriza por ser um caso particular do teorema que leva seu nome: Teorema de Tales.

Nessa perspectiva, os mesopotâmicos, os egípcios e os chineses também enunciavam teoremas. No entanto, foi a partir das contribuições de Tales que os gregos começaram a construir uma nova identidade para esse conceito. Para eles, o teorema não bastava apenas ser enunciado e atribuído exemplos pontuais de seu funcionamento, ele deveria ser demonstrado da maneira mais genérica possível para que, só assim, pudesse ser tido como verdade.

Tales atribui definitivamente às figuras geométricas a condição de objetos matemáticos abstratos. [...] Um círculo não é mais uma figura traçada na terra, numa tabuleta ou num papiro. O círculo torna-se uma ficção, uma ideia, um ideal abstrato do qual as representações reais não passam de manifestações imperfeitas (LAUNAY, 2019, p. 56).

Depois de Tales, veio o matemático cujo teorema que leva seu nome é, sem sombra de dúvidas, o mais reconhecido atualmente: Pitágoras. Grego, nascido na Ilha de Somos, onde se localiza parte da atual Turquia, Pitágoras foi discípulo de Anaximandro, que por sua vez foi um dos discípulos de Tales. A ele são atribuídas inúmeras histórias pelas quais não se sabe ao certo sobre a veracidade desses “fatos”. No entanto, para a matemática, sua contribuição foi exímia ao enunciar o Teorema de Pitágoras. Esse teorema, surpreende, “pois ele estabelece um vínculo entre dois conceitos matemáticos que aparentam não ter qualquer relação: os triângulos retângulos e os números quadrados” (LAUNAY, 2019, p.58).

O teorema em questão afirma que a soma dos quadrados das medidas dos catetos de um triângulo retângulo é igual à medida de sua hipotenusa. Vejamos um caso particular de triângulo um triângulo pitagórico bem conhecido: o triângulo 3-4-5, cujas medidas dos catetos são de 3 e 4 unidades de medida e sua hipotenusa 5 unidades de medida. Usando esse triângulo podemos obter, com essas medidas, três números quadrados perfeitos: 9, 16 e 25. Se somarmos as duas primeiras medidas teremos como resultado exatamente o valor da última.

Considerações Finais

A ideia iniciada aqui, não corresponde a análise propriamente dita dos significados para o processo de assimilação dos conceitos matemáticos. Na realidade, evidenciamos no escrito, fragmentos da investigação que pode colaborar as possíveis intervenções com o uso do paradidático nas aulas de Matemática da Educação Básica. Torna-se importante mencionar que o exemplo elucidativo, a apresentação do capítulo “O tempo dos teoremas”, como objeto a ser utilizado e discutido na educação superior, contemplou apenas um dos significados que a pesquisa tende a oportunizar aos envolvidos. Tal exemplo, correspondeu a exposição do conteúdo geométrico, a partir do contexto global para garantir a construção do teorema que envolve a geometria e a interligação dos conceitos algébricos (demonstração).

Os encaminhamentos futuros elucidarão as propostas de uso dos paradidáticos como subsídio para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, com vistas ao desenvolvimento de habilidades e competências que ultrapassem apenas os aspectos simbólicos.

Referências

Dalcin, Andréia. (2002). *Um olhar sobre o paradidático de matemática*. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas-faculdade de Educação, Campinas/São Paulo. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_e2e049e317bbe5cd45b22012cd799673. Acesso em: 18 mai. 2024.

Silva, Francy Carla Melo da. (2021). *Paradidáticos de matemática: um recurso no processo de ensino e aprendizagem aliando cálculos e literatura*. Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Matemática em Rede Nacional. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão.

Soares, F. N. A. Tales de Mileto. (2022). In: Hentz, A.; Soares, F. N. A. Humanidades: reflexões e ações - volume 3. 2022. Disponível em: <<https://dspace.ifrs.edu.br/xmlui/handle/123456789/771>>. Acesso em: 4 jun. de 2024.

Launay, M. (2019). A fascinante história da matemática. Editora Bertrand Brasil.