

HISTÓRIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE POLIEDROS REGULARES

HISTORY AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF REGULAR POLYHEDRA

João Nazareno Pantoja Corrêa¹; João Cláudio Brandemberg²

RESUMO

Neste trabalho buscamos a partir de elementos relacionados ao objeto matemático Poliedro uma abordagem de ensino de conteúdos geométricos que considere aspectos de seu desenvolvimento histórico na Antiguidade e do uso de tecnologias. Objetivamos contribuir produzindo uma literatura que possa fornecer um material, em português, para o ensino de poliedros regulares, e que leve em consideração aspectos de seu desenvolvimento histórico e do uso de tecnologias. Assim, trazemos um referencial histórico e o uso de dois softwares de geometria dinâmica que podem dar maior interação ao processo, tornando o estudo de tal conteúdo mais significativo. Para tanto, em nossa abordagem histórica, iniciamos com os primeiros registros encontrados sobre poliedros na pré-história, posteriormente trazemos relatos da antiguidade clássica relacionados aos conhecimentos dos povos da Mesopotâmia, das civilizações egípcias, bem como dos etruscos e dos gregos, e ainda de matemáticos alexandrinos. Sobre o uso de tecnologias no ensino de conteúdos geométricos, buscamos desenvolver um melhor entendimento por parte do leitor sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e discutimos sobre as potencialidades do uso destas no ensino de conteúdos matemáticos, apresentando em seguida os softwares de geometria dinâmica: Poly e o Great Stella. Por fim trazemos nossas considerações onde inferimos que o uso da História da Matemática e das tecnologias, trabalhadas de forma efetiva com nossos estudantes poderá lhes permitir dedicar maior atenção aos conteúdos matemáticos estudados.

Palavras-chave: Poliedro; Antiguidade; Tecnologias Digitais; História da Matemática; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

In this work, we seek from elements related to the Polyhedra mathematical object an approach to teaching geometric content that considers aspects of its historical development in Antiquity and the use of technologies. We aim with this to contribute by producing a literature that can provide material, in Portuguese, for the teaching of regular polyhedra, and that takes into account aspects of its historical development and the use of technologies. Thus, we bring a historical reference

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade do Federal do Pará (UFPA). Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Lauro Sodré, 168, Centro, Igarapé-Miri, Pará, Brasil, CEP: 68430-000. E-mail: joaonpcorreia@hotmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1875-4711>.

² Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Associado IV vinculado à Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Universidade Federal do Pará, Faculdade de Matemática - ICEN, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: brand@ufpa.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8848-3550>.

and the use of two dynamic geometry software that can give greater interaction to the process, making the study of such content more significant. In order to do so, in our historical approach, we start with the first records found on polyhedra in prehistory, later we bring reports from classical antiquity related to the knowledge of the peoples of Mesopotamia, Egyptian civilizations, as well as the Etruscans and the Greeks, and also of Alexandrian mathematicians. About the use of technologies in the teaching of geometric content, we seek to develop a better understanding on the part of the reader about the Digital Technologies of Information and Communication (TDIC) and we discuss about the potential of their use in the teaching of mathematical content, then presenting the software dynamic geometry: Poly and the Great Stella. Finally, we bring our considerations where we infer that the use of the History of Mathematics associated and of technologies, worked effectively with our students, allows them to dedicate more attention to the mathematical contents studied.

Keywords: Polyhedra; Antiquity; Digital Technologies; History of Mathematics; Teaching Mathematics.

Introdução

As metodologias que podem ser utilizadas pelo professor no processo de ensino de matemática têm sido discutidas, bem como as potencialidades decorrentes destas metodologias na aprendizagem de conteúdos matemáticos, tendo em vista as dificuldades que grande parte dos discentes apresentam durante o estudo de conteúdos considerados mais abstratos (BRANDEMBERG, 2017).

O estudo do desenvolvimento da matemática do passado até como atualmente a conhecemos, nos oferece a oportunidade de perceber como a matemática de hoje insere-se na produção cultural humana e alcançar uma compreensão mais significativa do papel de seus conceitos e de suas teorias, uma vez que a matemática do passado e a atual fundamentam-se mutuamente. Assim, a História da Matemática, vem se mostrando um campo extenso de muitas possibilidades didáticas para o ensino e aprendizagem de matemática.

Outro campo com grandes possibilidades didáticas está diretamente associado ao uso de Tecnologias Digitais, no sentido da possível eficiência trazida pelo uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, dado ao potencial obtido por seu emprego, principalmente na geometria, colocando à nossa disposição ferramentas interativas que aliam sistemas dinâmicos de representação na forma de objetos concreto e abstratos (BRANDEMBERG, VIEIRA, 2015).

Desse modo, consideramos e discutimos possibilidades didáticas do uso da História da Matemática e das Tecnologias Digitais no ensino de matemática, pois com esta abordagem podemos inserir, possivelmente, maiores significados aos conceitos

estudados, e ainda uma objetividade que justifique nossa pretensão em trabalhar conteúdos usando a história e as tecnologias, como componentes metodológicas, ou melhor, como elementos do processo de ensino dos conteúdos (BRANDEMBERG, VIEIRA, 2015) (BRANDEMBERG, 2017), (SOUSA, 2020) (CORRÊA, BRANDEMBERG, 2021).

Porém, de acordo com Sousa (2020) o uso da história e das Tecnologias Digitais e o ensino de matemática nem sempre é concebido de maneira conjunta e articulada pelo docente desta disciplina, o qual muitas vezes, se refere a história de maneira superficial, apenas discutindo curiosidades ligadas aos principais nomes do tema, e ainda em grande parte de forma isolada e até mesmo fantasiosa em alguns casos.

Já no que se refere as Tecnologias Digitais, em acordo com Tajra (2001), o professor precisa conhecer os recursos disponíveis dos *softwares* escolhidos para suas respectivas atividades de ensino, uma vez que somente desta forma conseguirá realizar uma aula dinâmica, criativa e segura, existindo assim grande necessidade de bibliografias com esta temática.

Dada a necessidade de textos dessa natureza, e tendo em vista a importância da história dos conteúdos matemáticos, bem como do uso das Tecnologias Digitais no ensino de matemática, buscamos através deste trabalho oferecer ao docente de matemática uma literatura que procure suprir a demanda no que se refere ao ensino de Poliedros Regulares.

Sobre poliedros na Antiguidade

Neste tópico, apresentamos uma síntese do desenvolvimento da construção e estudo dos poliedros na Antiguidade da história da humanidade, mostrando inicialmente que os poliedros são conhecidos desde a Pré-história, e como a formação do conhecimento e a construção dos poliedros sofreram seu desenvolvimento ao longo do tempo em diferentes momentos de nossa história. Para um maior aprofundamento deste conteúdo, indicamos a consulta da pesquisa de Corrêa (2019), a qual apresenta um panorama mais completo do desenvolvimento histórico relacionado a poliedros.

O início do desenvolvimento e a construção do estudo de poliedros não são possíveis de serem conhecidos de forma exata, mesmo quando tomamos a característica mais simples de poliedros, a qual diz que estes são formados por várias faces, pois segundo fontes bibliográficas consultadas, que apresentaremos em seguida, existiram

vários povos do período neolítico e da antiguidade, que já conheciam alguns poliedros, a saber: os etruscos, egípcios, chineses e babilônios, entre outros.

Porém, Hart (1998) e Critchlow (1970) atribuem os registros mais antigos de poliedros a pré-história, pertencendo aos povos neolíticos da Escócia, os quais construíram em forma de esfera modelos com caras talhadas formando sólidos platônicos em pedra (Figura 1), com função ainda desconhecida e que datam de cerca de 2000 a.C.

Figura 1 - Modelos Neolíticos dos Sólidos Platônicos



Fonte: Ashmolean Museum de Oxford (2018).

O estudo dos Poliedros também foi de interesse dos povos da Mesopotâmia (babilônicos, assírios, sumérios, caldeus, amoritas e acádios), região localizada entre os rios Tigre e Eufrates no Oriente Médio, onde atualmente é conhecido como Iraque. Segundo Lawlor (1993) a obra de Gordon Plummer chamada *The Mathematics of the Cosmic Mind* (A Matemática da Mente Cósmica), afirma que os hindus também conheciam os poliedros icosaedro e dodecaedro, e os associaram a sua mitologia.

Muitos historiadores da Matemática, como Eves (2004) e Kline (1992), admitem que as civilizações egípcias e babilônicas já conheciam o cubo, o tetraedro e o octaedro, e ainda que foi a partir das jornadas de Tales (624-558 a.C.) e Pitágoras (572-500 a.C.) que o conhecimento destes poliedros pode ter chegado a Grécia.

Dentre os diversos registros de poliedros existentes na antiguidade destacam-se os encontrados em papiros, sendo considerados os principais o *Papiro de Moscou* e o “Papiro de Rhind” pertencentes aos povos egípcios, juntos estes papiros somam 110 problemas, dos quais 26 são geométricos (EVES, 2004).

O papiro de Moscou escrito em hierático (escrita sacerdotal) por um escriba desconhecido a aproximadamente 1850 a.C., apresenta 25 problemas, e dentre esses

existe o que aborda o cálculo do volume de um tronco de pirâmide de base quadrada, juntamente ao registro em transcrição hieroglífica (BOYER, 2010).

O papiro de Rhind, por sua vez, apresenta problemas que são relacionados às faces de uma pirâmide e o seus respectivos declives. Segundo Katz (2009) estes cálculos eram essenciais para construção das pirâmides, como pode ser observado nos valores concretos obtidos nestes problemas que se aproximam aos valores dos declives das pirâmides de Gizé.

Durante a Antiguidade, os etruscos, como eram conhecidos os habitantes da Etrúria, que conhecemos atualmente como Toscana na Itália, antecederam os gregos no conhecimento de alguns poliedros regulares, fato comprovado com a descoberta um dodecaedro etrusco (500 a.C.) durante escavações arqueológicas nas proximidades de Pádua, também na Itália. Considera-se que este dodecaedro etrusco (Figura 2) era utilizado em jogos, do mesmo modo que os egípcios usavam objetos poliédricos em seus jogos na forma de icosaedros.

Figura 2 - Dodecaedro etrusco de 500 a. C.



Fonte: Landesmuseum (2018).

Os poliedros também tiveram uma influência considerável na antiguidade grega, possivelmente o conhecimento dos poliedros, bem como outros conhecimentos de geometria chegaram à Grécia através das viagens de Tales de Mileto (624-558 a.C.), nascido na colônia grega de Mileto situada na Jônia, que conhecemos hoje como Turquia. As suas obras certamente influenciaram Pitágoras (570 - 495 a.C.), que nasceu na ilha Jônica de Samos situada não muito longe de Mileto.

Entretanto, uma das explicações para a existência de áreas de interesses comuns entre os estudos de Tales e Pitágoras, como os poliedros, dá-se ao fato de que ambos viajaram para o Egito e para a Babilônia, indo possivelmente até a Índia, e nestas viagens absorveram informações matemáticas, bem como outros conhecimentos e ideias religiosas (BOYER, 2010).

Ao falarmos de Pitágoras, devemos destacar que após suas viagens, retornou a Grécia, para a região que hoje conhecemos como costa sudeste da Itália, onde fundou, por volta de 540 a. C., uma sociedade secreta que ficou conhecida como Pitagóricos, e com esta sociedade, certamente compartilhou e teve contato com outros conhecimentos, assim os pitagóricos conheciam alguns poliedros regulares, como o tetraedro, o cubo e o dodecaedro.

Os pitagóricos dividiam a matemática em quatro áreas: Geometria, Aritmética, Astronomia e Música. A matemática em nenhum outro momento teve um papel tão grande na vida e na religião como entre os pitagóricos, e muitos dos conhecimentos dos pitagóricos certamente influenciariam posteriormente Platão (427-347 a.C.), que é um importante nome na história dos poliedros. Platão é considerado o principal responsável pelo desenvolvimento da matemática de sua época, e assim como Pitágoras, também fundou sua Academia, porém em Atenas (KATZ, 2009).

Ao que parece a visão matemática de Platão não deve ter sido herança de seu mestre Sócrates, mas provavelmente de seu amigo Arquitas (428-347 a.C.), a quem visitou na Sicília em 388 a.C., e talvez tenha sido neste momento que Platão tomou conhecimento dos sólidos regulares, e sua associação aos quatro elementos da teoria de Empédocles, muito bem descrita na obra *O Sonho de Mendeleiev* (STRATHERN, 1940).

Assim, Platão associou os elementos água, terra, fogo e ar respectivamente, ao icosaedro, cubo, tetraedro e octaedro, acreditando que “as propriedades físicas da matéria eram consequência das propriedades geométricas de suas partículas constituintes” (TOMEI, 2003, p. 79).

Talvez toda a veneração dos pitagóricos pelo dodecaedro, foi o que levou Platão a considerá-lo o quinto elemento que estava faltando, simbolizando o cosmos, ou seja, o universo (BOYER, 2010).

As ideias de Platão a respeito dos cinco poliedros regulares, foram colocadas em sua obra *Timeus*, utilizando estes sólidos para explicar fenômenos científicos, e por esse motivo estes poliedros ficaram conhecidos como *Corpos Cósmicos* ou *Sólidos de Platão*.

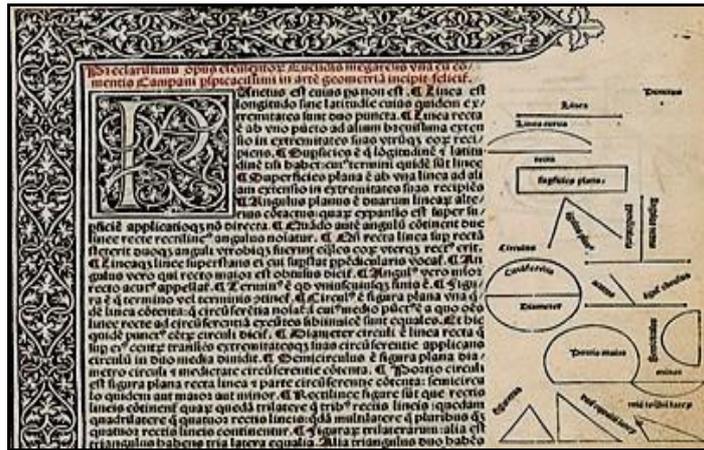
Timeus é considerada a obra mais antiga que aborda a associação dos poliedros regulares com os quatro elementos, porém considera-se que muitas dessas ideias fantasiosas devem-se aos pitagóricos sendo apenas absorvidas por Platão, como já mencionamos.

Existem ainda relatos, que Teeteto (417- 369 a.C.), amigo de Platão, fez estudos sobre os cinco poliedros regulares, sendo o primeiro a tratar do octaedro e o icosaedro, lembrando que os pitagóricos já conheciam o cubo, o tetraedro e o dodecaedro (EVES, 2004). Teeteto de Atenas é considerado um dos matemáticos mais importantes da época de Platão, tendo participado da Academia deste.

Heath (1921) afirma que Teeteto realizou um estudo teórico sobre as relações dos cinco poliedros regulares, enfatizando o octaedro e o icosaedro. Existe grande possibilidade de que este matemático também seja responsável pelos cálculos encontrados na obra *Elementos de Euclides* (323-283 a.C.) de Alexandria, o qual falaremos em seguida, que tratam sobre os cinco poliedros regulares.

A formação matemática de Euclides, possivelmente foi concebida na Academia de Platão em Atenas, recebeu o nome de Euclides de Alexandria por ser o fundador da escola de matemática na até então capital do Egito. Euclides foi autor de vários trabalhos, nas mais variadas áreas, mas sua obra de maior destaque são os *Elementos* (Figura 3), trabalho que exerceu grandiosa influência no pensamento científico desde aqueles que o sucederam, até os tempos modernos.

Figura 3 - Uma página da obra *Elementos de Euclides*



Fonte: Eves (2004)

Os Elementos de Euclides são formados por treze livros ou capítulos, dos quais os três últimos (Livros XI, XII e XIII) abordam a geometria no espaço, tratando dos poliedros, principalmente o último. No Livro XIII os sólidos platônicos são estudados de forma sistemática, sendo inteiramente dedicado aos poliedros regulares, e muitos dos cálculos deste livro, como já mencionamos, são atribuídos a Teeteto (417-369 a.C.) (BOYER, 2010).

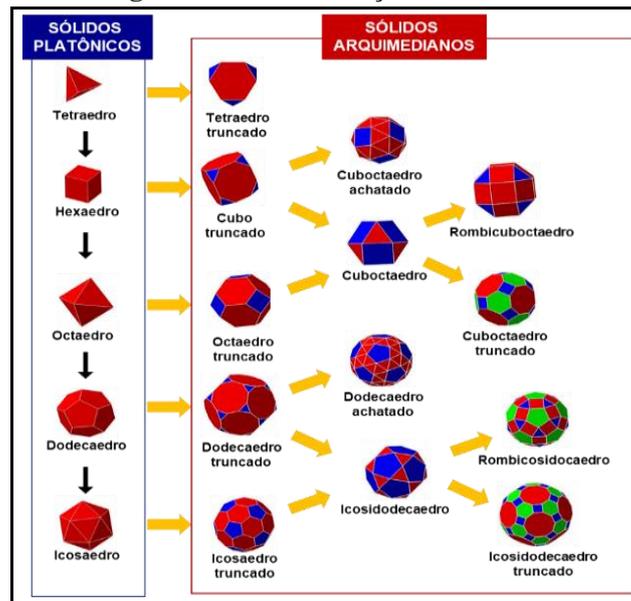
No Livro XIII, existem dezoito proposições abordando as propriedades dos sólidos regulares, as quais são todas demonstradas, sendo a proposição dezoito, que é a última do respectivo livro e também do conjunto dos Elementos, onde Euclides afirma não existirem outros poliedros regulares além dos cinco demonstrados, isto é, finaliza enfatizando a singularidade dos poliedros platônicos. Cabe destacarmos que, esse fato levou muitos historiadores a dizerem que o objetivo dos Elementos seria comprovar a existência de somente cinco poliedros regulares.

Sobre essa afirmação, Eves (2004) por sua vez, comenta que frequentemente é exposto que os Elementos tinham o objetivo da exaltação dos cinco poliedros regulares, contudo acredita que afirmar que os livros anteriores ao último foram meramente um prolongamento para discussão sobre estes poliedros é uma avaliação equivocada, acreditando que a finalidade da obra seria a introdução de matemática geral.

Certamente um estudioso dos Elementos de Euclides foi Arquimedes (287-212 a.C.), que deve ter tido contato com esta obra possivelmente em sua passagem pelo Egito, mais precisamente na Academia de Alexandria, onde teve contato com seus amigos Cônon e Dositeo, sucessores de Euclides, e também Eratóstenes (276-194 a.C.), que era bibliotecário da academia.

Arquimedes se destacou em muitos estudos, dentre eles os poliedros. No estudo sobre poliedros conseguiu obter uma família mais ampla de sólidos mantendo a definição de poliedros regulares com a condição de possuir faces com polígonos regulares, mas não sendo congruentes, de modo que enquanto as faces nos poliedros platônicos eram de uma só forma, isto é, um tipo, nos descobertos por Arquimedes, as faces poderiam ser de vários tipos, estes sólidos foram denominados arquimedianos ou semirregulares (CROMWELL, 1997).

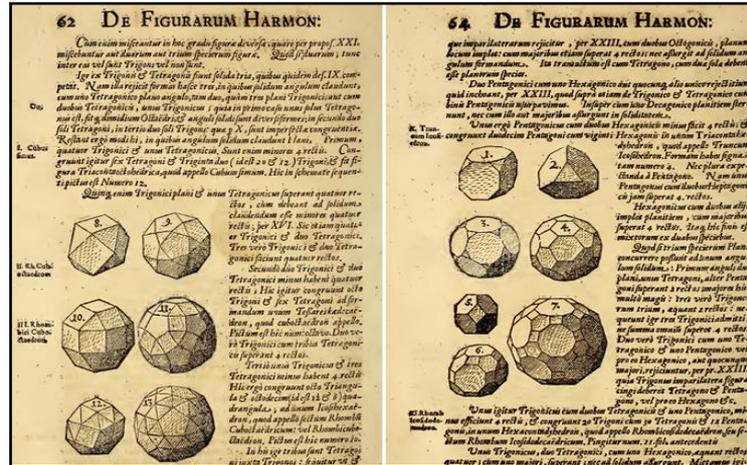
Figura 4 - Transformação dos sólidos



Fonte: Elaborado com o software Great Stella

Os sólidos arquimedianos (Figura 4) chegam a um total de treze, e são obtidos a partir dos sólidos platônicos através de uma sucessão de cortes, também chamados truncaturas. Infelizmente os livros de Arquimedes que tratavam sobre esses sólidos estão perdidos, sendo Johanes Kepler (1571-1630), o responsável pelo resgate ao estudo destes sólidos em sua obra *Harmonices Mundi* (Harmonia do Mundo) de 1619 (Figura 5), onde fez as nomenclaturas e ilustrações desses respectivos sólidos.

Figura 5 - Sólidos arquimedianos em Harmonices Mundi



Fonte: Kepler (1619, p. 62-64)

Com a queda do Império Romano do Ocidente, ocorre o final da Antiguidade e o início da Idade Média, período onde o estudo dos poliedros não foi aparentemente desenvolvido, isto é, foram mais de mil anos sem interesse por esse assunto, bem como muitos outros relacionados ao desenvolvimento do conhecimento e das ciências (SAITO, 2015).

Os estudos sobre poliedros foram retomados somente durante o Renascimento, por volta do século XV, devido à grande valorização nas formas diferentes de pensamento, em que muitos pensadores foram levados para a Península Itálica através da influência de personagens importantes em relação a sociedade bizantina da época.

Esses pensadores realizaram a tradução de obras de autores importantes da antiguidade como de Sócrates (470-399 a.C.), Pitágoras, Platão, Euclides, e escritos de seus discípulos e sucessores nos estudos, em muitos casos já reescritos por tradutores árabes. Nas obras encontraram contribuições significativas para a mudança na forma de pensar, e também muita da matemática grega.

Dessa forma, o contato com os estudos sobre poliedros pode ter ocorrido através de obras de Platão e Euclides, entre outras, por intermédio dos textos originais ou ainda por meio de traduções que chegaram ao conhecimento dos eruditos dessa época. Assim, o conhecimento dos poliedros regulares, suas propriedades, características e todo o misticismo da antiguidade que girava em torno destes, com toda certeza foram assuntos estudados profundamente no Renascimento, e posteriormente surgiram obras artísticas e literárias envolvendo poliedros, que influenciariam estudiosos tanto na Idade Moderna, quanto na Contemporânea.

Portanto, podemos perceber que o estudo de poliedros está diretamente ligado ao contexto histórico social da humanidade, no sentido de que seu desenvolvimento ocorreu através da contribuição de pesquisadores reconhecidos e anônimos (matemáticos, físicos, astrônomos, geômetras, entre outros), os quais construíram com muito esforço e dedicação, na formação e em seus estudos, realizados em diferentes momentos de nossa história social, mostrando que os conhecimentos matemáticos não estão *prontos*, mas sim, são frutos do trabalho que envolvem processos de tentativas e erros ao longo do tempo.

Tecnologias Digitais no Ensino de Poliedros Regulares

Atualmente, embora se evite usar o termo *Novas* quando se fala de tecnologia, pesquisadores tem utilizado o termo *Novas Tecnologias* para se referir às *Tecnologias Digitais* ou ainda de *Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)* para designar os dispositivos mais atuais como o computador, o tablet, o smartphone e qualquer outro dispositivo que permita a navegação na internet que funcionam por meio digital e não mais analógico (KENSKI, 2007).

Assim, utilizaremos os termos *Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)* ou simplesmente *Tecnologias Digitais*, para nos referirmos aos dispositivos que serão utilizados para acesso a conteúdos digitais.

No contexto das possibilidades das TDIC, que podemos utilizar para o ensino de matemática, estas estão diretamente ligadas ao uso de softwares ou aplicativos que podem ser instalados em computadores, tablets e smartphones, bem como as possíveis formas que estes podem produzir e dinamizar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos ligados a experimentação, possibilitando o aparecimento de conceitos e teorias com a finalidade de contribuir significativamente com a construção do conhecimento matemático.

Segundo Leivas (2009), ao tratar do estudo de Geometria Espacial é destacado o seguinte tripé: imaginação, intuição e visualização como elementos fundamentais, os quais devem ser levados em consideração destacando que

A imaginação se encontra interligada à abstração, assim como à intuição e essas podem ser complementadas pela visualização, entendendo visualização não como uma forma de representação em termos de uma figura ou representação de um objeto e sim como um processo capaz de auxiliar na construção do fazer matemático, bem como na comunicação dos conceitos nas diversas áreas desse conhecimento matemático. (LEIVAS, 2009, p. 137).

No caso da Geometria Espacial, mais precisamente no ensino de poliedros regulares uma das dificuldades que o aluno enfrenta ao estudar esse assunto é a tarefa de reconstruir mentalmente uma imagem que é tridimensional a partir de uma figura que lhe é apresentada de forma bidimensional e estática desenhada em um quadro ou impressa em um livro.

Nessa perspectiva, a utilização de *softwares* de geometria dinâmica pode proporcionar a realização de experimentos que podem desenvolver no aluno, entre outras habilidades, a de visualização, por meio da construção e movimentação das figuras. Inferimos que com a manipulação de objetos através da tela do computador, existe a possibilidade do desenvolvimento de uma análise imediata do respectivo objeto que está sendo exibida, contribuindo assim para o desenvolvimento dos conceitos geométricos que estejam sendo estudados.

Seguramente as construções geométricas em ambientes de geometria dinâmica, superam as construídas utilizando lápis e papel, ou mesmo em uma página de um livro ou no quadro, onde mesmo tentando representar uma construção em três dimensões é construído em duas e as figuras não podem ser movidas ou alteradas (GRAVINA, 2010).

Mas, para que o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo possa ocorrer de maneira efetiva, a escolha que o docente faz do software ou aplicativo a ser utilizado é importantíssima para o desenvolvimento profícuo da atividade a ser trabalhada.

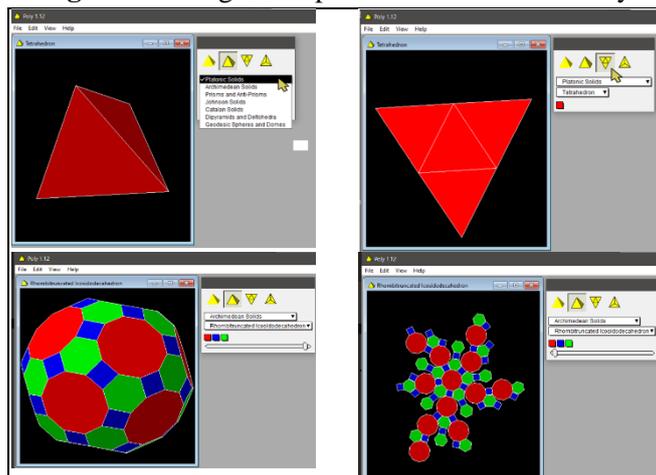
Assim, as propriedades que compõem os poliedros podem ser melhor desenvolvidas a partir da visualização geométrica, neste sentido buscamos apresentar aqui dois *softwares* de geometria dinâmica, a saber: o Poly³ e o Great Stella⁴, que correspondem a algumas das possíveis necessidades mais básicas existentes em uma proposta educacional para o ensino de poliedros regulares.

Utilizando o *software* Poly, inicialmente, podemos visualizar construções dos poliedros e suas planificações, desse modo as atividades que poderão ser propostas com sua utilização deverão ser ligadas a identificação dos poliedros e suas características como: nome, números de faces, vértices e arestas, entre outros (figura 6).

³ Pedagoguery Software Poly. Disponível em < <http://www.peda.com/download/>> Acesso em: out. 2021.

⁴ Great Stella. Disponível em: < http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/so-ft_geometria.php >. Acesso em: out. 2021

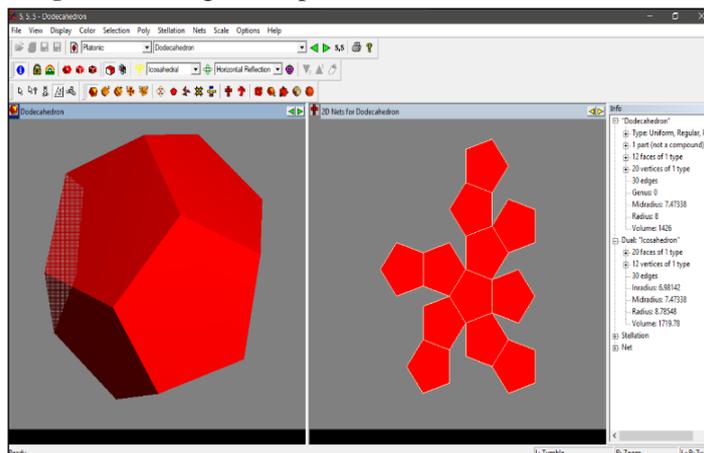
Figura 6 - Imagens de poliedros no software Poly



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Com o Great Stella, também podemos visualizar construções dos poliedros e suas planificações, porém com mais recursos e a exibição das informações referentes ao poliedro visualizado, e assim como no Poly, as atividades que poderão ser propostas com sua utilização deverão ser ligadas a identificação dos poliedros e suas características.

Figura 7 - Imagens de poliedros no software Great Stella



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Cabe enfatizarmos que, existem muitos outros softwares de geometria dinâmica, porém a escolha deste deve considerar as potencialidades e a quantidade de recursos existentes, cabendo ao docente, como já mencionamos, a escolha. Para tanto, o professor deve incrementar o seu aparato técnico, extrapolando o campo da matemática e obtendo conhecimentos técnicos sobre os softwares, em busca de clareza sobre as potencialidades do uso pedagógico das opções existentes no contexto da TDIC (BRANDEMBERG, VIEIRA, 2015).

Considerações Finais

Nosso texto foi produzido com o intuito de buscar, a partir de elementos relacionados ao objeto matemático Poliedro, mais especificamente os poliedros regulares, uma abordagem de ensino de conteúdos geométricos, que levem em consideração aspectos de seu desenvolvimento histórico e do uso de tecnologias, objetivando contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de matemática através de uma literatura que consideramos apresentar potencial didático, com possibilidades de ser trabalhada em sala de aula.

Nossa intenção é possibilitar aos professores e estudantes um contato com o conteúdo matemático poliedros considerando a história da matemática e o uso de tecnologias, apontando possibilidades deste uso para o desenvolvimento de um ensino de conteúdos matemáticos, com maior significado.

Nesse contexto, procuramos trazer um referencial teórico que nos baliza a relacionar o uso da história dos poliedros ao uso de *softwares* de geometria dinâmica, que vêm proporcionar maior interação ao processo de ensino e aprendizagem.

Consideramos que nosso texto é relevante, pois a partir deste, podemos perceber que o estudo de poliedros está diretamente ligado ao contexto histórico da humanidade.

Nós, enquanto docentes de matemática, inferimos, que com a concepção histórica dos conteúdos matemáticos podemos ter uma maior amplitude na compreensão dos conhecimentos matemáticos, proporcionando assim, a realização de uma melhor abordagem em termos de sala de aula.

Sobre o uso de tecnologias, ao compreendermos que estamos inseridos em um período informatizado e tomado pelo uso das TDIC, o uso destas nas aulas de matemática, como um recurso vital para uma formação contemporânea e inclusiva, deve ser considerado. Enfatizamos que os conteúdos apresentados neste texto, podem ser utilizados em aulas de geometria, como forma de introdução e desenvolvimento ao estudo de poliedros. Assim, inferimos que o uso da história da matemática e das tecnologias, trabalhados de forma efetiva com nossos estudantes lhes permite dedicar maior atenção aos conteúdos matemáticos estudados, propiciando avanços em seus níveis de aprendizagem a conhecimentos mais avançados.

Referências

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo, SP: Edgar Blucher LTDA, 2010.

BRANDEMBERG, J. C. História e Ensino de Matemática. **Revista Exitus (online)**; Volume 7, Número 2. p. 16-30. UFOPA, 2017.

BRANDEMBERG, J. C.; VIEIRA, A. F. **A História e as Tecnologias no Ensino do Cálculo**. In: III CONGRESSO IBERO-AMERICANO HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2015, Belém. **Anais...** Belém: UFSC, 2016. p. 1540-1552. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169988>>. Acesso em: 17 out. 2021.

CORRÊA, J. N. P. **O Ensino de Poliedros por Atividades**. 2019. 354f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, PA, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Belém, 2019.

CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática em Tempos de Pandemia: desafios e Possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 34–54, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i22.4176. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acesso em: 03 nov. 2021.

CRITCHLOW, K. **Order in Space: a design source book**, Thames & Hudson. New York, 1970.

CROMWELL, P. R. **Polyhedra**. Cambridge University Press, p. 79-86, New York, 1997.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora UNICAMP. 2004.

GRAVINA, M. A. O Software GeoGebra no ensino da Matemática. In: III Semana de Matemática. **Anais eletrônicos**. Campos dos Goytacazes, RJ: 2010.

HART, G.W. Neolithic Carved Stone Polyhedra **George Hart**, 1998. Disponível em: <<https://www.georgehart.com/virtual-polyhedra/neolithic.html>>. Acesso em: mar. 2022.

HEATH, T. **The Thirteen Books of Euclid's Elements** – Books X-XIII and Appendix. vol. XIII, Universidade de Oxford, 1921. Disponível em:<https://www.wilbourhall.org/pdfs/Heath_Eucli-d_III.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

KATZ, V. J. **A History of Mathematics: An Introduction**. New York: Pearson, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

KEPLER, J. **Harmonices Mundi Libri V**, 1619.

KLING, M. **El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a Nuestros Días**. Vol.1. Caps. 3.5, 4.9. Madrid: Alianza Universidad, 1992.

LAWLOR, R. **Geometría Sagrada. Filosofía y Práctica**. Debate, 1993. Madrid. Cap.10.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, Intuição e Visualização: A riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de Licenciatura de Matemática**. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná, 2009.

SAITO, F. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2015.

SOUSA, G. C. **Aliança entre História da Matemática e Tecnologias via Investigação Matemática**. Livraria da Física, 2020.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química** (1940); tradução, Maria Luiza X. de A. Borges. - Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2002. Disponível em: <<http://lelivros.love/book/baixar-livro-o-sonho-de-mendeleiev-paul-strathern-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**. São Paulo, SP: Érica, 2001.

TOMEI, C. **Euclides: a conquista do espaço**. (Imortais da Ciência). 1ª ed. São Paulo, SP: Odysseus Editora, 2003.

Recebido em: 24 / 02 / 2022
Aprovado em: 28 / 03 / 2022