ISSN: 2358-8829

TIC NO ENSINO DE GEOMETRIA: TRABALHANDO A FORMULAÇÃO DE UM CILINDRO POR REVOLUÇÃO NO SOFTWARE GEOGEBRA

Gabriel Viana da Conceição [1]

RESUMO

O trabalho versa sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação(TIC 's) como uma forma de adentrar mais profundamente na realidade dos indivíduos, que estão a todo momento ligados no amplo mundo digital que perpassa a atualidade e os espaços sociais. Dessa forma, compreendendo a escola como um espaço social de aprendizado, é fato que tal ambiente incorpore crianças e jovens que estão fortemente ligadas ao mundo das tecnologias . Pensando nisso, utilizou-se o Software GeoGebra para demonstrar o comportamento de um cilindro construído por revolução, a fim de aproximar a noção construtiva de tal figura espacial e sua formulação através das ferramentas do software. A fundamentação teórica parte da análise dos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular(BNCC) que reconhece a cultura da tecnologia como algo que os estudantes estão fortemente inseridos, Boyer(2012) que retrata uma possível forma de como o conhecimento matemático foi desenvolvido ao decorrer da evolução da humanidade, Dolce(2001, 2013) que trata da geometria plana e espacial, em específico. Tal empreitada busca retratar a matemática como uma ciência vívida e dinâmica mostrando a possibilidade de trabalhá-la de forma mais profunda e consistente, opondo-se ao algebrismo, termo utilizado por Fragoso (2001) para a conduta que consiste em apresentar a matemática unicamente abstrata, com demonstrações longas e “calculeira”, modelo ainda utilizado por muitos professores, com o intuito de fazê-la parecer algo que está ao alcance de poucos “iluminados”, ideologia que segrega e faz muitos indivíduos terem aversão ou não sentir-se capaz de discutir tal ciência, o que é um grande equívoco.

Palavras-chave: Cilindro, Sólidos por Revolução, Ensino de Matemática, Formulação, GeoGebra.

INTRODUÇÃO

É de fundamental importância entender a evolução tecnológica a que a humanidade está submetida, de maneira que negá-la, principalmente nos ambientes de interação social, pode ser um ato equivocado negativo para o desenvolvimento do intelecto do indivíduo. Frente a essa consideração, pode-se afirmar que o meio educacional, está fortemente inserido nessa realidade, as escolas de ensino básico, na qual está agrupado crianças e jovens que vivenciam diariamente, em sua maioria, a evolução tecnológica, por meio de internet, redes sociais, jogos eletrônicos e entre outros. Em matemática, em específico a geometria, cientificamente sempre esteve ligado à maneira como o ser humano observa o mundo em sua

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará - UFPA, gvc3600@gmail.com;

volta, e isso perpassa a história desde quando se começou a discutir, formas e conceitos geométricos.

Em se tratando da educação e tecnologias, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa relação da seguinte forma:

> Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar. (Brasil, 2017).

Dessa forma, pode-se considerar aproximar os conteúdos a essa realidade e possivelmente obter uma maior aceitação por parte dos jovens no meio escolar para que o pensamento crítico de exploração seja exercitado junto aos conteúdos e na matemática não pode ser diferente.

Como se sabe, dentro do estudo de Grandezas e Medidas existem fórmulas equacionais que permitem ao indivíduo que às estudam chegar a um valor de comprimento, área ou volume, por exemplo, sem necessariamente está de posse de alguma imagem, representação ou até o próprio elemento concreto, apenas sabendo suas dimensões de altura e largura (2D), no caso de figuras planas, e altura, largura e profundidade para figuras espaciais (3D). Porém, em se tratando principalmente do processo de ensino e aprendizagem de fórmulas geométricas, é indiscutível que a vivência do visualizar e do interagir se torna importantíssima para que a compreensão por parte dos alunos ocorra de forma mais "lisa".

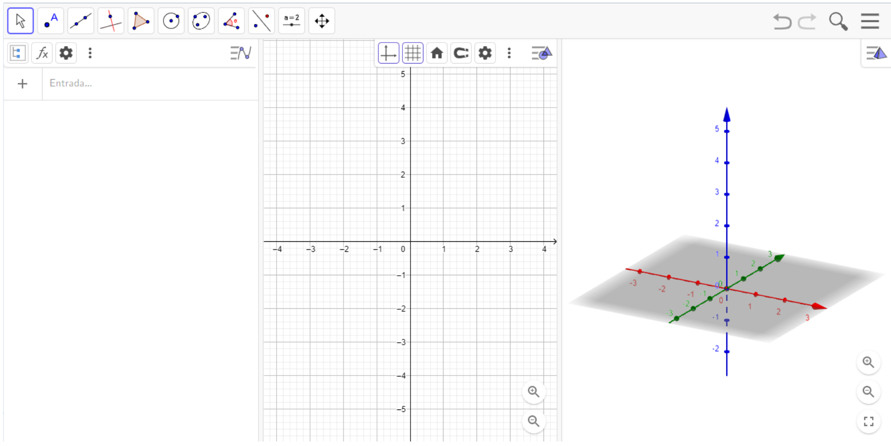
Diante dessas considerações, o presente trabalho busca explorar a formulação de um cilindro por revolução com o auxílio da ferramenta computacional Geogebra que é um software dinâmico para exploração virtual de vários conceitos que envolvam a grande área da matemática. Sólidos por revolução é uma técnica que consiste em rotacionar uma figura plana como um triângulo, um retângulo ou um semicírculo em torno de um eixo colinear com um dos lados da figura, permitindo a obtenção de sólidos, dominantemente redondos. Nesse âmbito, busca-se demonstrar que as fórmulas de perímetro e área das figuras planas ao sofrerem revolução, relacionam-se diretamente com as fórmulas de área e volume de corpos sólidos redondos, em específico, o cilindro.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

O software Geogebra possui uma vasta variedade de comandos e ferramentas dentro de cada uma de suas janelas, na manipulação são utilizadas predominantemente três delas, a janela de visualização 2D, a janela de visualização 3D e a janela de álgebra. Como mostra a figura abaixo.

Figura 1. Ambiente do Geogebra com janelas a serem.



Fonte:Do Autor.

Na **Figura 1**, consta, da esquerda para a direita, as janelas: Janela de Álgebra, Janela de Visualização 2D e Janela de Visualização 3D.

Janela de Visualização 2D: Essa janela é usada principalmente para construir figuras geométricas no plano bidimensional. Ela fornece ferramentas para desenhar pontos, retas, segmentos de reta, circunferências e outras formas geométricas. Permite também a inserção de equações e expressões matemáticas para criar construções dinâmicas.

Janela de Visualização 3D: Essa janela estende as funcionalidades da janela 2D para o espaço tridimensional. Permite a criação de objetos tridimensionais, como pontos, linhas, planos e sólidos. Oferece uma perspectiva mais avançada para a exploração de conceitos matemáticos em três dimensões.

Janela de Álgebra: Nesta janela, você pode inserir equações e expressões algébricas. Ela exibe uma representação simbólica das construções feitas nas janelas de visualização. A manipulação direta de objetos na janela de Álgebra permite uma abordagem algébrica para resolver problemas.

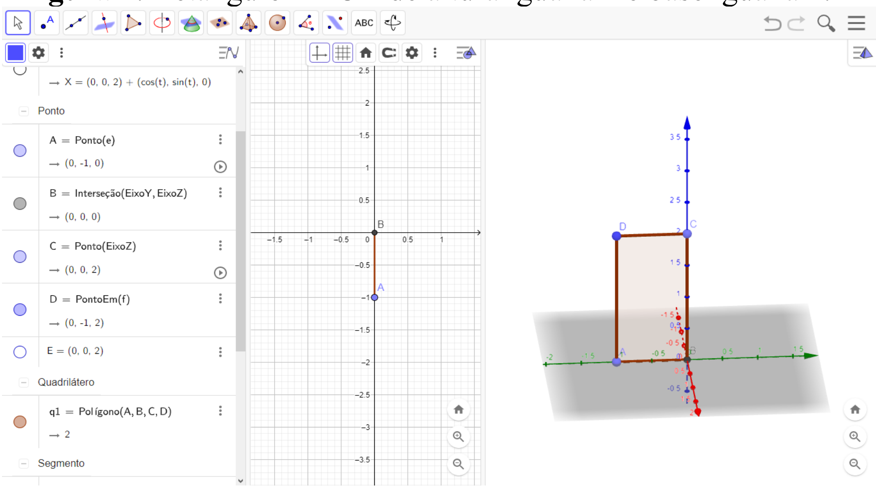
ISSN: 2358-8829

Além dessas janelas, o GeoGebra oferece uma variedade de comandos e ferramentas que permitem explorar e entender conceitos matemáticos de maneira dinâmica. A interatividade é uma característica fundamental do software, possibilitando aos usuários modificar parâmetros e observar instantaneamente o impacto nas representações visuais e algébricas.

Partindo dessas funções e ferramentas dos software e da definição de sólidos por revolução, foi feito a construção de um cilindro e em seguida a demonstração em tempo real de como as fórmulas algébricas acontecem em contexto geométrico, como será descrito abaixo.

Para obter-se um cilindro por revolução no geogebra, primeiramente constrói-se um polígono retângulo da seguinte forma na janela 3D:

Figura 2. Retângulo ABCD de altura igual a 2 e base igual a 1.



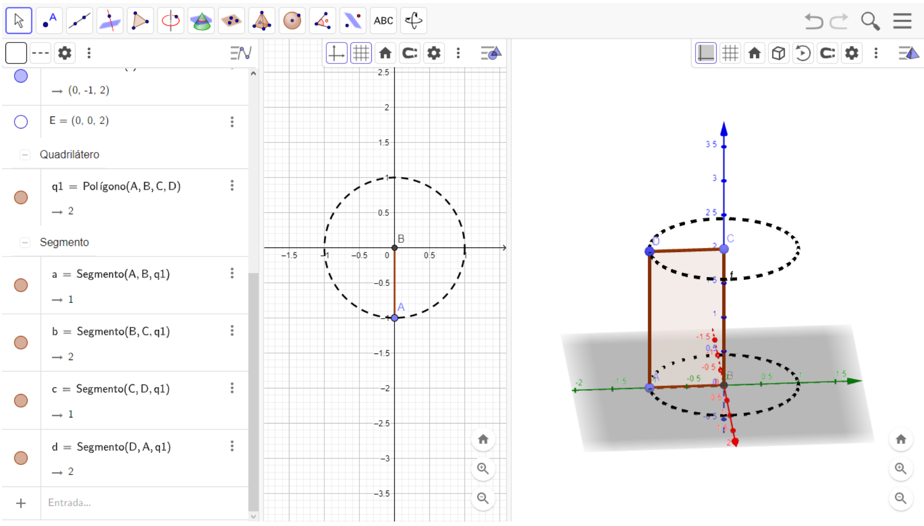
Fonte: Do Autor.

É importante ressaltar que todas as janelas são interligadas, dessa forma as construções feitas em uma delas, geralmente rebatem algum elemento em outra, como foi o caso do segmento AB, que se encontra na janela de visualização 2D, que é a base do retângulo ABCD construído diretamente na janela de visualização 3D, além disso, todas as construções são registradas na janela de Álgebra.

Construído o Retângulo na janela 3D, como na **Figura 2**, deve-se criar 2 círculos de raio igual ao comprimento da base do retângulo, tendo em vista que tais círculos são elementos auxiliar na construção, da seguinte forma:

ISSN: 2358-8829

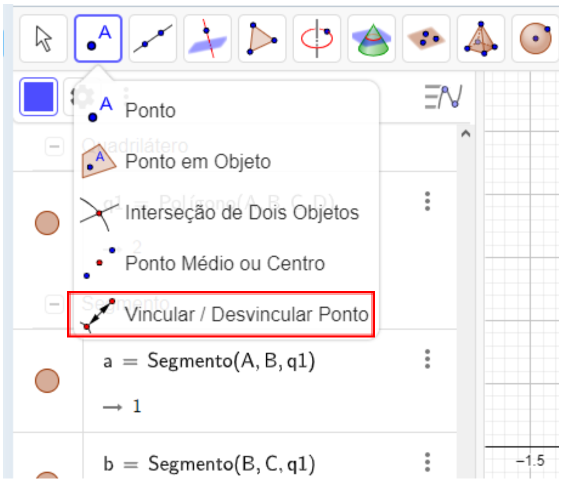
Figura 3. Círculos de raio 1.



Fonte: Do Autor.

Na **Figura 3**, observa-se a criação dos círculos de raio igual ao comprimento das bases do retângulo, feito isso, utiliza-se a ferramenta "Vincular/Desvincular ponto" encontrada na aba de ferramentas na parte superior esquerda do software.

Figura 4. Ferramenta "Vincular/Desvincular ponto



Fonte: Do Autor.

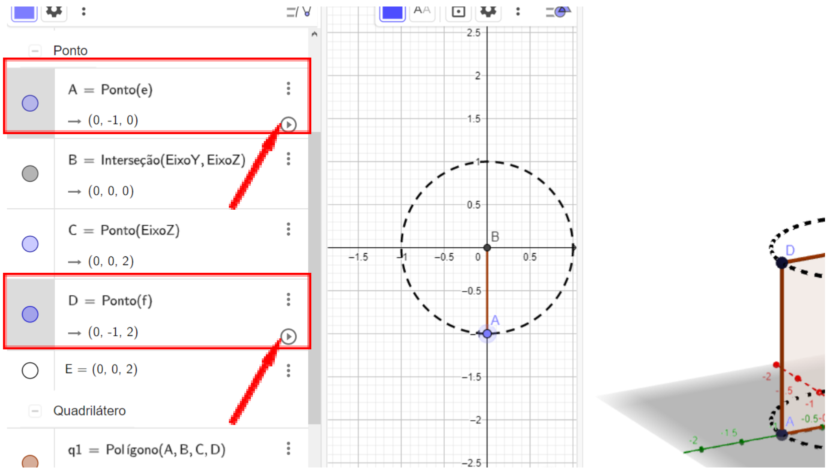
Na **Figura 3**, observa-se a Utilizando essa função, seleciona-se o ponto A e o vincula à circunferência coplanar ao segmento AB, após isso, seleciona-se o ponto D e o vincula à

ISSN: 2358-8829

circunferência coplanar ao segmento CD. Após esses dois processos, os pontos A e D estarão móveis sobre a extensão do perímetro das circunferências, cada um na qual foram vinculados.

Dessa maneira, na janela de Álgebra, os pontos estarão discriminados da seguinte forma:

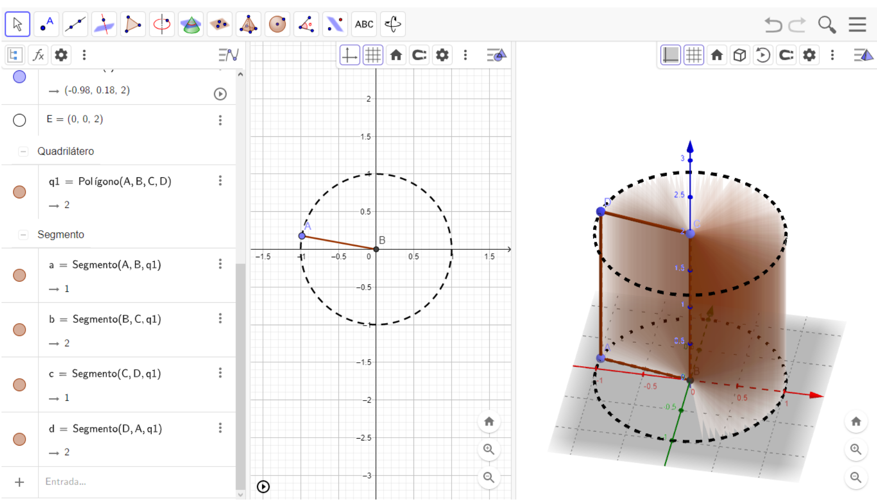
Figura 5. Pontos A e D na janela de Álgebra.



Fonte: Do Autor.

Pode-se observar que ambos os pontos possuem um “player” indicados pela seta na **Figura 5**, podendo movê-los, para que o polígono retângulo possa se mover uniformemente e ao mesmo tempo, como na presente construção se utiliza de um computador, segura-se o botão Ctrl e com o botão esquerdo do mouse clica sobre os pontos A e D para selecioná-los, após isso, clica-se no botão direito do mouse sobre o polígono retângulo ABCD para abrir as opções e habilita-se a opção “Exibir Rastro”, para finalizar a construção, seleciona-se novamente os pontos A e D, clica-se no botão direito do mouse novamente para abrir as opções, seleciona-se a opção “Animar”, a construção do sólido pela revolução de ABCD começa a ocorrerá.

Figura 6. Revolução de ABCD sendo realizada.



ISSN: 2358-8829

Fonte: Do Autor.

REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica para a abordagem proposta parte da análise dos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), que reconhece a cultura da tecnologia como um elemento intrínseco à vivência dos estudantes. A BNCC destaca a importância de integrar as tecnologias da informação e comunicação no processo educativo, reconhecendo sua relevância no contexto atual.

Boyer (2012) contribui para essa perspectiva ao apresentar uma visão do desenvolvimento do conhecimento matemático ao longo da evolução da humanidade. Sua abordagem destaca a interconexão entre a matemática e as demais áreas do conhecimento, evidenciando como essa disciplina se desenvolveu em resposta às demandas e desafios enfrentados pela sociedade ao longo do tempo.

Dolce (2001, 2013) traz uma contribuição específica ao tratar da geometria plana e espacial. Ao explorar esses conceitos de maneira aprofundada, busca-se transmitir conhecimento e evidenciar a presença da geometria no mundo real. Essa abordagem permite aos estudantes compreenderem a matemática como uma ciência aplicada, proporcionando uma visão mais dinâmica e significativa.

A proposta desta empreitada é retratar a matemática como uma ciência vívida e dinâmica, distanciando-se do algebrismo, termo utilizado por Fragoso (2001). O algebrismo refere-se à abordagem que apresenta a matemática de maneira exclusivamente abstrata, com demonstrações longas e complexas, criando a percepção de que essa disciplina é acessível apenas a uma elite de "iluminados". Ao opor-se a essa visão, busca-se uma abordagem mais inclusiva e acessível, que proporcione aos estudantes uma compreensão mais profunda e consistente da matemática, demonstrando sua aplicabilidade prática e relevância no cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como supramencionado, o estudo das fórmulas geométricas para obtenção dimensionais de figuras planas e espaciais também encontra-se previsto na BNCC, nas competências específicas de matemática, está exposto no documento.

> 3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de

ISSN: 2358-8829

construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2017)

Frente a isso, retomando a construção, discrimina-se as fórmulas pra análise:

Perímetro e área do retângulo:

$$\mathbf{P = b \cdot 2 + h \cdot 2 \rightarrow (b + h) \cdot 2 \quad e \quad A = b \cdot h}$$

P: Perímetro

b: Base

h: Altura

A: Área

Área e Volume do Cilindro:

$$\mathbf{A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + 2 \cdot \pi \cdot r^2 \quad e \quad V = \pi \cdot r^2 \cdot h}$$

A: Área

π: Pi

r: Raio

h: Altura

Após reconhecer as fórmulas às quais a presente pesquisa aborda em relação a criação de um cilindro por revolução, faz-se análise de como a construção representa a fórmula na prática sabendo que os pontos A e D percorrem a extensão das circunferências, que são congruentes.

Dessa forma, temos que,

P = b . 2 + h . 2, pela construção, sabe-se que b= r, r . 2 + h . 2, assim divide-se a fórmula por 2, já que o será demonstrado o giro em torno de um dos lados. Então multiplica-se pelo perímetro da circunferência, pois é a extensão que os pontos A e D percorrem que, tal extensão se trata do perímetro da circunferência que é igual a 2.π.r.

$$\frac{r.2+h.2}{2} = \frac{(r+h).2}{2} = r + h \rightarrow (r + h).2.\pi.r\ 2.\pi.r^2 + 2.\pi.h = A_{Cilindro}$$

Prosseguindo a análise, verifica-se se é possível que a revolução do retângulo ABCD quando executada, o caminho percorrido pela sua área na extensão do perímetro da circunferência demonstrando concretamente o que rege o volume do cilindro.

Temos que,

$$A = b.h, na\ qual\ b = r, logo\ A = r.h \rightarrow r.h.2.\pi.r\ 2.\pi.r^2.h = V_{Cilindro}$$

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente a isso, observa-se que o processo de obter um sólido por revolução de uma figura plana é possível e matematicamente lógico, já que demonstrando logicamente com base na construção feita no software Geogebra obteve-se êxito na formulação. Assim, a técnica de sólidos por revolução pode ser apresentada como um instrumento a mais para promover uma compreensão mais afiada dos conceitos geométricos de sólidos redondos, pois sua estrutura dinamiza e representa como se comporta uma figura inicialmente 2D para uma figura 3D espacial.

Além disso, quando aliado com uma ferramenta computacional, como o GeoGebra, torna o ensino de matemática mais próximo da realidade da juventude atual, banhada de tecnologia, na qual se pode absorver algo positivo para o ensino em sala de aula, tornando o ensinar e o "aprender matemática" bem mais dinâmico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BOYER, C. B.; **Historia da Matemática**; tradução Elza F. Gomide – 2a ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N.. **Fundamentos de matemática elementar 9: Geometria Plana**. 9. ed. São Paulo. Atual, 2013.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N.. **Fundamentos de Matemática Elementar 10: Geometria Espacial, Posição e Métrica**. 5.ed. São Paulo. Atual, 2001. 440 p.

FRAGOSO, W. C.. **O medo da matemática**. Educação (UFSM), v. 26, p. 95-109, 2001.

PEREIRA, L. R. ; GOMES, M. G.; PINHEIRO, N. N. G.; SILVA, J. M.; JARDIM, D. F.; BRITO, A. F.. Usando o geogebra para o ensino de sólidos de revolução. **Ciência e Natura**, v. 39, p. 666, 2017.