

NÚMERO ÁUREO: introduzindo o número áureo no dia a dia do aluno

Aureo number: entering the golden number in the student's daily life

Catiana Matos Mariano¹

Gabriela Bastos Justin²

Ricardo Vargas Oliveira³

Rodrigo Florentino Munari⁴

Aleta Cristina Zeferino⁵

Resumo: A presente pesquisa tem por objetivo despertar o interesse do aluno na matemática, através do número áureo. Conhecido também como número de ouro, o número áureo está diretamente ligado aos padrões de beleza ao divino, é encontrado na arquitetura, na arte e até mesmo na natureza. Baseando-se no conceito do número áureo, formas de aplicação e atividades, pode-se trabalhar muitos conteúdos do currículo escolar, como exemplo: álgebra, proporções, equações, entre outros. Devido a essa capacidade de abordar diversos conteúdos, consegue-se atingir alunos desde o ensino fundamental até os alunos de ensino médio.

Palavras-chave: Número áureo. Matemática. Padrão de beleza. Aluno.

Abstract: The present research aims to awaken students' interest in mathematics through the golden number. Also known as the number of gold, the golden number is directly linked to the standards of beauty to the divine, is found in architecture, art and even in nature. Based on the concept of the golden number, forms of application and activities, one can work many contents of the school curriculum, as an example: algebra, proportions, equations, among others. Due to this ability to address diverse content, it is possible to reach students from elementary school to high school students.

Keywords: Golden number. Math. Beauty pattern. Student.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o número áureo no âmbito escolar, bem como capacitar o aluno a entender e aplicar, conseqüentemente, despertar este aluno pela busca do conhecimento. O número áureo provoca curiosidades e debates, pois é conhecido como símbolo de harmonia e beleza.

Na matemática desenvolve uma proposta de ensino baseada no conceito de razão, noções de medida, proporção, polinômios, equações, geometria plana, sequência, entre outros, mas ele se interliga à arte aparecendo inúmeras vezes na concepção estética, tendo como exemplo a Mona Lisa e Homem Vitruviano, de Leonardo da Vinci, podendo ser encontrado na natureza como nas conchas marinhas, nas pétalas de rosa, asas de borboletas etc.

A pesquisa tem a proposta de criar métodos para uma aprendizagem significativa, levando para a sala de aula uma sequência didática diferenciada e atraente por meio de elaborações de exercícios práticos.

¹ Licenciando em Matemática. Xangri-Lá, RS. catiana97@hotmail.com

² Licenciando em Matemática. Bacharel em Administração de Empresas. Capão da Canoa, RS. gabrielabjustin@hotmail.com

³ Licenciando em Matemática. Arroio do Sal, RS. ricardo140886@gmail.com

⁴ Licenciando em Matemática. Bacharel em Administração de Empresas. Capão da Canoa, RS. rodrigomunari88@yahoo.com.br

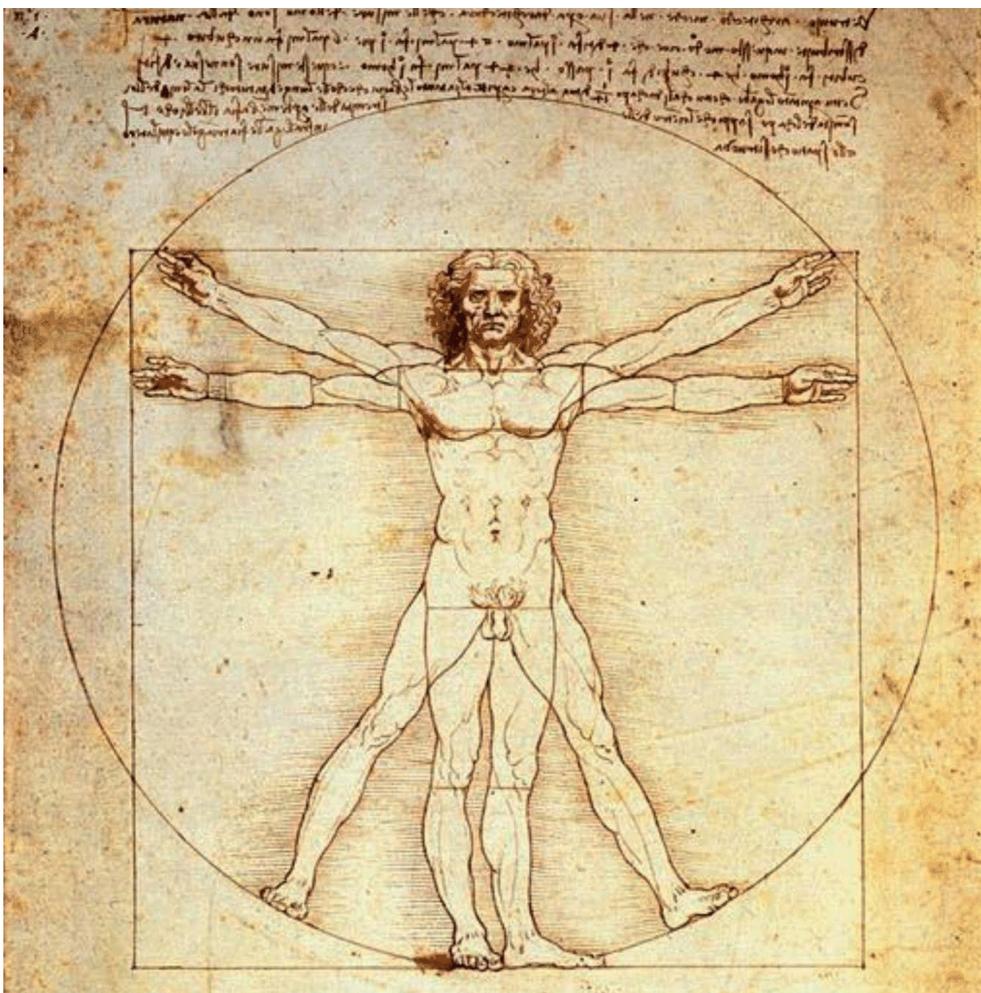
⁵ Professora de Educação Infantil e Séries Iniciais, Licenciada em Matemática, Pós-Graduada em Supervisão. Capão da Canoa, RS. aletacristina@hotmail.com

Conhecendo o número áureo

O número áureo também é conhecido como número ouro, razão áurea, rácio dourado, proporção de ouro, seção áurea, divina proporção, entre outros. É um número misterioso e irracional conhecido como símbolo de harmonia e beleza, considerado por muitos uma oferta de Deus ao mundo.

Essa relação do número de ouro ao padrão de beleza está ligado ao “Homem Vitruviano”, de Leonardo da Vinci. O pintor baseou seus estudos na obra “De Architecture”, de Marcus Vitruvius (Arquiteto e escritor romano do século I a. C.), no qual conseguiu encaixar perfeitamente dentro dos padrões matemáticos esperados a figura humana com braços e pernas abertas, inserida em um círculo e um quadrado (SMOLE; DINIZ, 2005).

Figura 1. Homem Vitruviano, 1490



Fonte: Disponível em: <<http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/o-que-e-o-homem-vitruviano-de-da-vinci.html>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

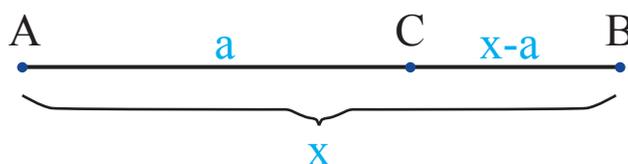
A representação é feita pela letra grega Φ (Phi maiúscula, pronuncia-se “fi”), é a inicial do nome de um famoso escultor grego, Fídias, foi responsável pela construção do Parthenon, em Atenas.

Ensinamos a representar, algebricamente, o número de ouro, partindo de um segmento qualquer: se dividirmos um segmento qualquer em duas partes, há uma infinidade de maneiras de fazê-lo. Há uma, porém, que parece ser a mais agradável, como se representasse uma operação harmoniosa para os nossos sentidos – é a divisão em média e extrema razão, a seção divina de Luca Pacioli, também denominada seção áurea, por Leonardo da Vinci. Apesar de muitos estudiosos pesquisarem sobre isso, até hoje não se descobriu a razão e o porquê dessa beleza representada pela divisão de um segmento qualquer em duas partes desiguais. Veja:

Dado um segmento AB de comprimento igual a x unidades (ou seja, medida qualquer), podemos dividi-lo em dois segmentos delimitado pelo ponto C, de tal forma que: $AB/AC = AC/CB$, ou seja, o segmento todo (AB) dividido pelo segmento maior (AC) é igual ao segmento maior (AC) dividido pelo segmento menor (CB). Neste caso, podemos dizer que o ponto C representa a posição áurea desse segmento.



Seja o segmento AB, de medida x. Chamemos de a o comprimento AC e de x – a o comprimento CB. Veja:



Se o número de ouro é dado pela relação:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$$

E substituindo a medida de AB por x, AC por a e CB por x – a, temos:

$$\frac{x}{a} = \frac{a}{x-a}$$

Aplicando a propriedade da proporção, temos que:

$$x(x-a) = a \cdot a \rightarrow x^2 - xa = a^2 \rightarrow x^2 - xa - a^2 = 0$$

Temos, então, uma equação de 2º grau. Resolvendo essa equação utilizando a “Fórmula de Bhaskara”, obteremos: $x = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4a^2}}{2} = \frac{a \pm a\sqrt{5}}{2} = a \frac{(1 \pm \sqrt{5})}{2}$

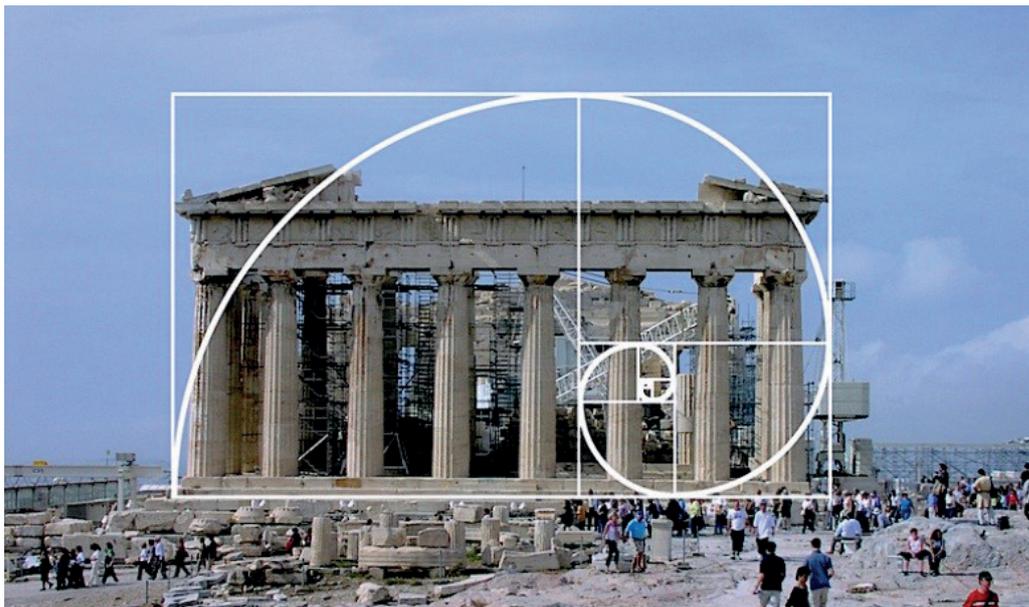
Como estamos trabalhando com medida de comprimento, ignoramos $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ por resultar num valor negativo.

Dessa forma, teremos o valor $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ que é igual, aproximadamente, a 1,618. Novamente encontramos o valor 1,618..., ou seja, o “Número de Ouro”.

Outra forma de explorar o Número de Ouro é através de um retângulo, cujos lados tenham uma razão entre si, que resulta nesse valor. Esse retângulo é denominado de Retângulo

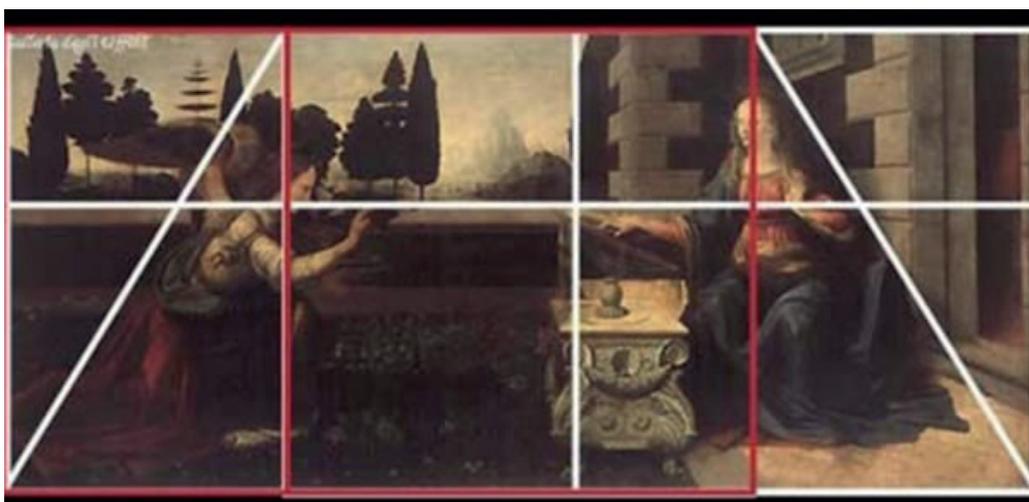
Áureo. O Número de Ouro e o Retângulo Áureo são muito utilizados na arquitetura, nas artes e em muitos outros objetos por representar um padrão de beleza, de proporção, de harmonia e equilíbrio aos nossos olhos. O Parthenon é um templo grego construído no século I a. C., e apresenta na sua fachada principal um retângulo que serve como exemplo de um retângulo áureo. Da Vinci relacionava a matemática a sua obra, exemplo disso encontra-se na pintura “A Anunciação”, de 1472. Combinando precisão e inteligência, da Vinci fez o quadro com dimensões nas quais o mesmo pode ser decomposto em um retângulo e um quadrado, aquele, possuindo as proporções divinas.

Figura 2. Parthenon



Fonte: Disponível em: <<http://designculture.com.br/2-a-regra-de-ouro-proporcao-aurea/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Figura 3. A Anunciação, 1472 - 1475



Fonte: Disponível em: <<http://proavirtualg19.pbworks.com/w/page/18666878/Matem%C3%A1tica>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

É um retângulo cuja razão entre os lados é igual ao número ϕ (Fi). A forma de se obter a razão é dividir a medida do lado maior pela medida do lado menor, assim obtém-se o número de ouro. Com régua e compasso, constrói-se um retângulo áureo da seguinte forma:

- Desenhe um quadrado (ABCD) (o lado do quadrado será a largura do retângulo de ouro).
- Marque os pontos médios (EF) dos lados de “cima” e de “baixo” do quadrado.
- Trace a reta que passa pelos pontos médios (EF) (verificar se o quadrado ficou dividido em dois retângulos).
- No retângulo (EBCF) traçar uma diagonal (BF).
- Com a utilização do compasso, ponta seca no ponto F e abertura até o ponto B, traçar um arco até o prolongamento da reta CD encontrando o ponto G. O segmento DG é a medida do comprimento do retângulo de ouro.
- Prolongue o segmento AB, encontrando o ponto H. O segmento AH é a medida do comprimento do retângulo de ouro.

Na sequência, construir um quadrado de medida de lado igual, e assim sucessivamente, até chegar no quadrado de medida de lado 1 cm. Com os quadrados obtidos no retângulo áureo, construa $1/4$ de arco de circunferência nos quadrados e una esses arcos numa sequência lógica (inicie traçando um arco no quadrado maior, partindo do vértice inferior esquerdo até o vértice superior direito). Continue a linha nesse sentido até chegar ao quadrado de medida de lado. Você irá obter a Espiral de Ouro.

Podemos encontrar esse formato em numerosos fenômenos da Natureza, como por exemplo, na concha do Nautilus, que se forma seguindo uma espiral, na qual o raio da curva aumenta sempre na mesma proporção, determinada pelo número de ouro; nas sementes da flor do girassol e tantos outros.

O exercício abaixo pode ser aplicado em sala de aula e tem como objetivo verificar o padrão de beleza segundo o número áureo, baseado nos estudos de Leonardo da Vinci. Pode-se explorar alguns conteúdos, como números naturais, racionais, irracionais e reais.

Exercício: o Número de Ouro relacionado com harmonia entre as formas humanas.

1. Utilize a fita métrica para medir partes do corpo de seu colega, preenchendo a tabela seguinte.

TABELA A

ALTURA DA PESSOA A	ALTURA DO UMBIGO B	ALTURA DA FACE DO QUEIXO AO ALTO DA TESTA C	ALTURA DA FACE DO QUEIXO ATÉ OS OLHOS D

2. Utilize a calculadora para relacionar as medidas, preenchendo a próxima tabela.

TABELA B

A/B	C/D

3. Compare os números obtidos com os números de seus colegas.

Conclusão: as medidas variam de pessoa para pessoa, mas a razão de proporcionalidade que rege a beleza é a mesma para a maioria das pessoas. Este número é uma aproximação do

Número de Ouro, um número que está associado à ideia de beleza e de harmonia do corpo humano. O Número de Ouro é aproximadamente 1,6. Calcule o valor de seu inverso. Este valor é encontrado nos exemplos anteriores, se você dividir a menor medida pela maior.

Considerações finais

Todavia podemos notar que a matemática se interliga com diferentes assuntos e matérias. Os números nos proporcionam ódio e amor, há quem simpatiza e há quem simplesmente ignore. Sendo assim, o número áureo está presente no cotidiano de todos, seja de forma clara ou de maneira subliminar.

A partir do momento que o número áureo é apresentado através de explicações e aplicações de exercícios, o aluno acaba por despertar um grande interesse pela matemática, pois é notável que o número áureo é encontrado na arte, natureza, construções etc.

Referências

ACADEMIA DE FILOSOFIA (*site*). “**O Homem Vitruviano – Leonardo da Vinci**”. Disponível em: <<http://academiadefilosofia.org/publicacoes/olhar-filosofico/o-homem-vitruviano-leonardo-da-vinci>>. Acesso em: 5 maio 2016.

INSTITUTO DE MATEMÁTICA UFRGS (*site*). “**O número de ouro como instrumento de aprendizagem significativa no estudo dos números irracionais**”. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/disciplinas/cultura_matematica_numero_ouro.pdf>. Acesso em: 3 maio 2016.

MARTINS, J.; MULLER, I. **Didática e Metodologia do Ensino da Matemática**. Indaial: Grupo Uniasselvi, 2011.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Matemática – Ensino Médio**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

TU NUEVA INFORMACIÓN (*site*). “**El Número de Oro o Divina Proporción, presente en el cuerpo humano, la naturaleza, el arte o la música**”. Disponível em: <<http://www.tunuevainformacion.com/etica-filosofia-de-vida/532-el-numero-aureo-o-la-divina-proporcion-presente-en-el-cuerpo-humano-la-naturaleza-el-arte-o-la-musica.html>>. Acesso em: 5 maio 2016.

WIKIPÉDIA (*site*). “**Lista de pinturas de Leonardo da Vinci**”. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pinturas_de_Leonardo_da_Vinci>. Acesso em: 4 maio 2016.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.