

## A PROPORÇÃO ÁUREA COMO BASE DE SENSO ESTÉTICO EM DESENHOS ARTÍSTICOS

### *The golden ratio as a basis for aesthetic sense in artistic drawings*

CASSELLA, Ezequias Adolfo Domingas<sup>1</sup>, ANDRÉ, Amado Leonardo<sup>2</sup>, & CABRERA, Yanileidy Moreira<sup>3</sup>

#### Resumo

O presente artigo objetiva-se em promover uma discussão acerca do emprego da proporção áurea como o padrão estético em desenhos artísticos, com vista a perfeição dos quadros desenhados. A razão que está na base da respectiva investigação, está intimamente relacionada com a ideia de que a arte imita a vida e está enraizada nas diferentes sociedades, sendo alvo de apreciação e contemplação desde os tempos remotos até aos dias atuais, neste sentido, a mesma visa responder a seguinte questão da pesquisa: qual é a influência da proporção áurea na conservação do senso estético em desenhos artísticos? Entretanto, para se dar resposta a esta questão bem como alcançar o objetivo determinado, adoptou-se o paradigma qualitativo de natureza descritiva, pois tratou-se de observar, analisar e descrever os procedimentos usados pelos artistas na construção e escolha da figura geométrica inerente aos quadros para desenhos artísticos, com vista a identificação da proporção que garante a harmonia, serenidade e a plenitude da beleza nos respetivos quadros. Os resultados obtidos permitiram concluir que o cérebro humano tende a associar a beleza da arte com a proporção responsável pela harmonia e serenidade, é dizer que mesmo não sendo de forma propositada, os artistas tendem a buscar esta proporção ou uma aproximação nos seus desenhos. Esta investigação pode despertar nos alunos o gosto pelo estudo da Matemática, com particular realce o da Geometria.

#### Abstract

The present article aims to promote a discussion on the use of the golden ratio as the aesthetic sense in artistic drawings, with a view to the perfection of the drawn frames. The reason that is on the basis of their research is closely related to the idea that art imitates life and is rooted in different societies, being the target of appreciation and contemplation from the remote times to the present day, in this sense, the same aims to answer the following question of research: what is the influence of the aural proportion in the conservation of aesthetic sense in artistic drawings? However, in order to respond to this issue and to achieve the determined objective, the qualitative paradigm of descriptive nature was adopted, because it was about observing, analyze and describe the procedures used by artists in the construction and choice of the geometric figure inherent to the paintings for artistic drawings, with a view to identifying the proportion that guarantees harmony, serenity and the fullness of beauty in their paintings. The results obtained allowed us to conclude that the human brain tends to associate the beauty of art with the proportion responsible for harmony and serenity, is to say that even if not in a proposition way, artists tend to seek this proportion or an approximation in their drawings. This research can awaken in the students the taste for the study of Mathematics, with particular emphasis that of Geometry.

**Palavras-chave:** *Proporção áurea; Senso estético; desenhos artísticos.*

**Key-words:** *Golden Ratio; Aesthetic Sense; Artistic Drawings*

**Data de submissão:** | **Data de publicação:**

<sup>1</sup> EZEQUIAS ADOLFO DOMINGAS CASSELLA – Escola Superior Pedagógica do Bié, ANGOLA. E-mail: [ezequiasadolfo@hotmail.com](mailto:ezequiasadolfo@hotmail.com)

<sup>2</sup> AMADO LEONARDO ANDRÉ – Escola Superior Pedagógica do Bié, ANGOLA. E-mail: [amadoleonardo2009@hotmail.com](mailto:amadoleonardo2009@hotmail.com)

<sup>3</sup> YANILEIDY MOREIRA CABRERA – Escola Superior Pedagógica do Bié, ANGOLA. E-mail: [leosyani15@gmail.com](mailto:leosyani15@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O universo tem na sua constituição um conjunto de elementos fundamentados na base de uma linguagem matemática. Qualquer ser humano com um olhar matemático desenvolvido é capaz de observar numa onda do mar, no formato de uma folha, nos filamentos de um átomo, na estrutura de uma molécula, na configuração de uma árvore, no corpo humano, entre outros elementos, uma determinada linguagem matemática.

A Matemática tem servido como um meio de comunicação entre o homem e o universo. Qualquer tentativa que se leva a cabo na sua descrição, torna evidente a utilidade da Matemática, principalmente nas descobertas inerentes a geometria do universo. São exemplos disso as seguintes afirmações: o contorno da lua cheia tem a forma de uma circunferência; as margens de um rio correm paralelamente, os raios da luz solar propagam-se em linhas retas e as árvores crescem perpendicularmente em relação ao solo.

Cassela (2020), no seu artigo intitulado “Da Matemática nativa presente no pensamento das autoridades tradicionais da tribo Umbundo, com respeito a forma do ondjango para problemas isoperimétricos da Geometria plana”, de acordo com a linha de abordagem sustentada pelas teorias por ele assumidas afirma que “(...) desde os primórdios das civilizações humanas que o homem deu conta de um mundo criado por Deus na base de uma linguagem matemática cuja forma planetária e a sua constituição são completamente cognoscíveis e dignas de matematização” ( Cassela, 2020, p. 2).

É importante ressaltar que vários cientistas ao longo da história da humanidade que viveram em lugares e épocas iguais ou diferentes, estimulados pela leitura de um mesmo elemento no universo, fizeram simultaneamente as mesmas descobertas. Este facto é confirmado por Pickover (2006), no seu livro “The Mobius Strip”, ao descrever que:

(...) em 1858 o conhecido matemático alemão August Mobius (1790-1868) descobriu de forma simultânea e independente, a fita de Mobius (um objeto maravilhoso que, quando torcido, apresenta um só lado), juntamente com um estudioso contemporâneo, o matemático alemão Jhann Benedict Listing (1808-1882) (Pickover, 2006, citado por Pickover 2009, p. 11).

Esta descoberta simultânea da fita de Mobius por Mobius e Listing, tal como o do cálculo pelo erudito inglês Isaac Newton (1643-1716) e o matemático alemão Gottfried Wilhem Leibniz (1643-1727), fazem o autor em questão a questionar-se acerca de tantas

descobertas terem sido feitas ao mesmo tempo por pessoas diferentes em todo mundo. Na sequência o mesmo autor indica uma outra situação em que o matemático húngaro János Bolyai (1802-1860) e o matemático russo Nikolai Lobachevsky (1793-1856) desenvolveram aparentemente a geometria hiperbólica de forma independente, e ao mesmo tempo. Na busca de uma possível resposta para a questão levantada, o referido autor na sua obra “O livro da Matemática”, afirma:

(...) Por outro lado, os místicos sugeriam que existe um significado mais profundo para explicar essas coincidências. Segundo o biólogo austríaco, Paul Kammerer (1880-1926), “chegamos assim à imagem de um mundo caleidoscópico em forma de mosaico ou cósmico, que, apesar da constante remodelação e reorganização, trata de reunir elementos semelhantes.” Falou de fenômenos naturais, como crista das ondas do oceano que parecem isoladas e sem relação entre si. De acordo com as suas teorias controversas, nós conseguimos ver a crista das ondas, mas debaixo da superfície do mar deve existir algum tipo de mecanismo de sincronia que liga misteriosamente os fenômenos naturais e os agrupa (Pickover 2009, p. 11).

A discussão promovida por este autor em torno da questão levantada, dá conta de que na razão que justifica o argumento relacionado com as pessoas afastadas no tempo e no espaço que obtiveram resultados idênticos em casos de investigações, associa a inteligência universal do Homo sapiens e o seu potencial admirável uniforme em qualquer parte do mundo, com uma determinada escala usada na criação do universo, responsável por esta sincronia. Para muitos estudiosos, isso é uma evidência da existência de um Deus, um ser superior altamente evoluído que propositadamente criou de maneira projetada cada elemento que existe na nossa realidade, deixando esta escala como sua impressão digital no universo.

Os povos antigos, como os gregos, nas suas interrogações relacionadas com as coincidências que acontecem no universo, como é o caso da estrutura espiral das conchas de alguns seres vivos marinhos, do crescimento das plantas, das proporções do corpo humano e dos animais, das galáxias, das pinturas do período renascentista, nas obras arquitetônicas da antiguidade clássica, da idade média, procuravam responder com a ideia relacionada com os números emergentes de uma perfeita proporção.

Os gregos acreditavam que muitos aspectos constituintes do universo como é o caso dos padrões numéricos que descrevem a disposição dos flósculos de uma margarida, a reprodução dos coelhos, a órbita dos planetas, as harmonias musicais, podem ser expressos por esta perfeita proporção que cerca de 2,5 mil anos Euclides (323-285 a.c),

matemático grego, autor de “Os elementos”, tratou de deduzir geometricamente esta proporção, cuja razão é conhecida como “razão áurea” ou “divina proporção”.

É importante destacar que a referida “divina proporção” não foi criada, apenas foi descoberta, e que já era conhecida mesmo antes dos gregos<sup>4</sup>, ela tem sido apontada como o padrão da estética e da perfeição, cujo retângulo dela decorrente é considerado como o mais agradável aos olhos humanos, utilizado desde a antiguidade na arte e nas construções arquitetônicas como o padrão das ideias de medida, ordem e serenidade que por sua vez são em traços gerais atributos daquilo que é estético ou belo. Nesta linha de pensamento, sabendo que a arte imita a vida, segue a vida e está enraizada nas diferentes sociedades, sendo alvo de apreciação e contemplação desde os tempos remotos, este artigo objetiva-se em discutir o emprego da proporção áurea como o padrão estético em desenhos artísticos, com vista a perfeição dos quadros desenhados. Para tal, está encaminhado no sentido de dar resposta a seguinte pergunta científica: qual é a influência da proporção áurea na conservação do senso estético em desenhos artísticos?

Face ao exposto, apresenta-se uma descrição relativa à proporção áurea, onde faz-se referência das suas deduções no segmento áureo e no retângulo áureo, sua relação com a sequência numérica de Fibonacci. Na sequência apresenta-se uma síntese de referência acerca do senso estético, seguida da influência da proporção áurea para senso estético na arte, do ponto de vista histórico. Mais adiante seguem a metodologia, análise e resultados, bem como as considerações finais.

## 1. SOBRE A PROPORÇÃO ÁUREA

Na intenção de captar naturalmente o equilíbrio e a beleza das formas no universo, um número irracional desempenhou um papel fundamental. Este facto explica-se porque os gregos pitagóricos<sup>5</sup> do século VI a.c. contemplavam a beleza da natureza com olhos matemáticos, afirmando que tudo era números, neste sentido, o mais apontado era o

---

<sup>4</sup> Segundo o historiador grego Heródoto os sacerdotes egípcios disseram que na pirâmide de Giseh, a razão entre suas dimensões é  $\varphi$  (EVES, 1992, p. 44).

<sup>5</sup> Eram assim chamados os estudiosos afetos a escola fundada por Pitágoras, “filósofo-cientista do século V a.C., considerado como uma das figuras mais importantes do pensamento grego e, reconhecido como o responsável por descobrir a relação possível entre os fenômenos da natureza e os da Geometria, ele acreditava que as diferenças qualitativas da natureza estavam fundamentadas em diferenças da estrutura geométrica” (Oliveira et. al 2007, p. 408).

número de ouro, ou proporção áurea. Muitos povos na época manifestaram interesse em calcular este número, o mais provável é que Pitágoras terá observado esse conhecimento nas suas viagens realizadas ao Egito, Babilônia e Índia. Do ponto de vista matemático pode-se encontrar alguma facilidade em dar certas explicações a seu respeito, mas a complexidade da sua existência torna-se muito mais abrangente e interessante do que isso. Os pressupostos científicos sobre a proporção divina são apresentados nos parágrafos que se seguem, mas antes torna-se necessário olhar para o seu enquadramento ao longo da história.

Do ponto de vista histórico, Oliveira et. al (2007, p. 410), apresentam uma descrição sobre a proporção áurea, no seu artigo intitulado “A percepção do belo e a proporção divina”, a qual é reproduzida em seguida.

A proporção divina foi descrita no século V a.C. pelos pitagóricos, no século IV a.C. e Aristóteles indicou os valores proporcionais na estética e, pouco depois, pela Geometria euclidiana. Os gregos, Pitágoras, Platão e Euclides, parecem ter sido os primeiros a identificar a proporção divina em algumas formas geométricas e em outras que, a seus olhos, possuíam harmonia visual ideal e proporções agradáveis. No Renascimento, Leonardo Da Vinci e seus contemporâneos procuraram, em vão, explicações matemáticas da natureza, inclusive para a forma da face humana, com frequentes citações da proporção divina. A seção áurea caiu em desuso por dois séculos. O movimento que defendeu a proporção divina começou na Alemanha, em meados do século XIX, quando o termo seção áurea começou a ser utilizado. Zeising sugeriu, pela primeira vez, que a seção áurea possuía qualidades estéticas particulares e que qualquer coisa que se apresentasse nessas proporções seria considerada bela. A provável utilização da proporção divina na Arte e na Arquitetura foi descrita e estudada por famosos artistas, cientistas, matemáticos e filósofos, e vem sendo defendida e rejeitada.

Na perspectivas dos autores referidos, a seção áurea foi usada extensivamente na Arquitetura grega quando da construção do Partenon, na Acrópole de Atenas além de empregada na Arte ao longo dos anos. Por outro lado, Eves (1992) citado por Lauro (2005, p.37), afirma que “A razão áurea também foi estudada pelo monge Luca Pacioli, de Veneza, que escreveu um tratado “De divina proportione” (Sobre a proporção divina), em 1509. Tal obra foi ilustrada por Leonardo da Vinci” nas suas famosas artes, cuja abordagem será apresentada com algum detalhe mais adiante. Seguindo esta linha de pensamento, importar realçar que neste artigo assume-se a ideia geométrica da proporção

áurea feita por Euclides, começando com a sua dedução a partir do segmento áureo até ao retângulo áureo.

### Dedução da proporção áurea a partir do segmento áureo

**Definição 1:** chamamos de segmento áureo, ao segmento  $\overline{AB}$ , com origem em A e extremidade em B, que ao ser dividido em duas partes desiguais, sendo uma maior que a outra, a razão entre a menor e a maior parte é igual à razão entre a maior parte e o segmento total, cujo resultado dessa divisão é simbolizado pela letra grega  $\varphi$ , (lê-se “fi”).

Para a divisão de um segmento em média e extrema razão considere-se a seguinte proposição:

#### Proposição 1:

Seja  $\overline{AB}$  um segmento de reta com origem em A e extremidade em B. Seja C um ponto no interior de  $\overline{AB}$  que o divide em duas partes, de tal modo que  $\overline{AC}$  é maior que  $\overline{CB}$ . Se a razão de  $\overline{AC}$  para  $\overline{CB}$  for igual a razão de  $\overline{AB}$  para  $\overline{AC}$ , então o valor desta razão será um número irracional denominado número de ouro e representado pela letra grega  $\varphi$ .

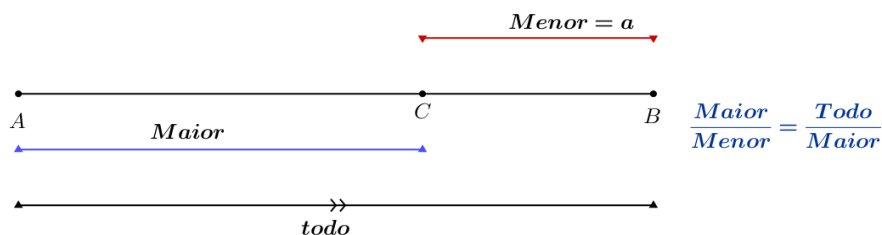
#### Demonstração:

Hipótese: se a razão de  $\overline{AC}$  para  $\overline{CB}$  for igual a razão de  $\overline{AB}$  para  $\overline{AC}$ .

Tese: o valor desta razão será um número irracional denominado número de ouro e representado pela letra grega  $\varphi$ .

Suponha-se que se quer dividir um segmento  $\overline{AB}$  num ponto C de tal modo que  $\overline{AC}$  é maior que  $\overline{CB}$  e a razão de  $\overline{AC}$  para  $\overline{CB}$  é igual a razão de  $\overline{AB}$  para  $\overline{AC}$ , isto é, o maior sobre o menor é igual ao todo sobre o maior.

Figura 1 – Segmento áureo.



Fonte: própria.

Seja  $\varphi$  (phi) o valor comum das razões de  $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$ , assim como  $\overline{AC}$  e  $\overline{CB}$ . Então temos:  $\varphi = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$  e  $\varphi = \frac{\overline{AC}}{\overline{CB}}$ , considere-se  $a \in \mathbb{N}$ , tal que  $\overline{CB} = a$ . Então  $\overline{AC} = a\varphi$  e

$\overline{AB} = a\varphi^2$ . Do segmento  $\overline{AB}$ , temos:  $\overline{AB} = \overline{AC} + \overline{CB}$ , escrevendo os segmentos em função dos seus valores tem-se:  $a\varphi^2 = a\varphi + a \Leftrightarrow \varphi^2 = \varphi + 1 \Leftrightarrow \varphi^2 - \varphi - 1 = 0$

Resolvendo a equação do segundo grau  $\varphi^2 - \varphi - 1 = 0$ , encontramos duas raízes:

$$\varphi_{1/2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

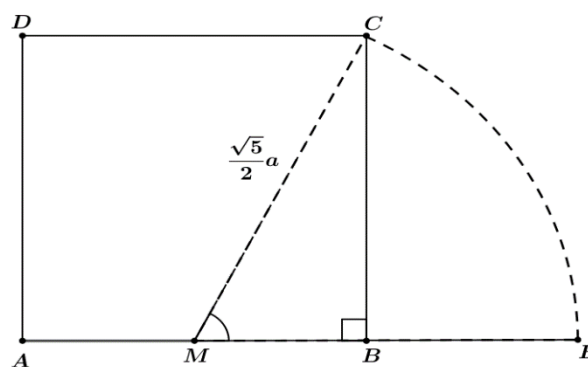
Por se tratar de medida de comprimento do segmento em questão, vamos considerar apenas o valor positivo desta equação:

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \cong 1,618$$

Valor considerado como o número de ouro. (c.q.d)<sup>6</sup>

Reciprocamente, dado um segmento  $\overline{AB}$ , podemos encontrar um segmento  $\overline{AE}$ , tal que  $\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}} = \varphi$ . Para construirmos geometricamente esta extensão, pomos  $\overline{AB} = a$  e construímos um quadrado  $ABCD$ . Determinamos o ponto médio  $M$  de  $\overline{AB}$ . Com o centro em  $M$ , desenhamos um arco da circunferência de raio  $\overline{MC}$  que intersecta a recta que contém o segmento  $\overline{AB}$  num ponto  $E$ . Vamos verificar que:  $\frac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AE}}$ .

**Figura 2** – Construção do retângulo áureo.



Fonte: própria.

Como o triângulo  $MBC$  é retângulo em  $B$ , pelo teorema de pitágoras temos:

<sup>6</sup> c.q.d-significa como queríamos demonstrar.

$$MC^2 = MB^2 + BC^2 \Leftrightarrow MC^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + a^2 \Leftrightarrow MC^2 = \frac{5}{2}a^2 \Leftrightarrow MC = \frac{\sqrt{5}}{2}a$$

Por outro lado, temos:  $\overline{AE} = \overline{AM} + \overline{ME}$ , como os segmentos  $\overline{MC}$  e  $\overline{ME}$  são raios da circunferência com o centro em  $M$ , temos:  $\overline{MC} = \overline{ME}$ , daí segue:

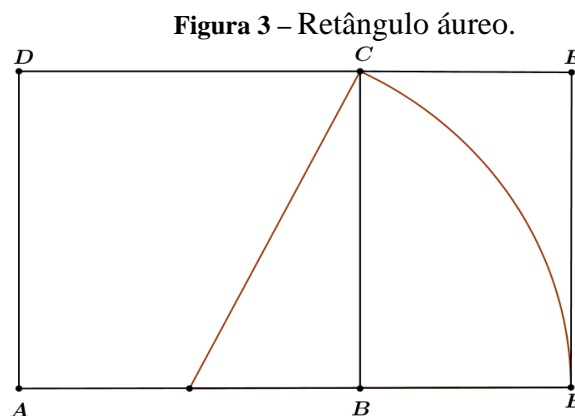
$$\overline{AE} = \overline{AM} + \overline{MC} \Leftrightarrow \overline{AE} = \frac{a}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}a \Leftrightarrow \overline{AE} = a\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)$$

Sabendo que  $\overline{AB} = a$ , temos:  $\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \varphi$ .

### C.q.d.

A letra grega (phi)  $\varphi = 1,618$ , representa o número de ouro, proporção divina ou razão áurea. De sublinhar que esta letra deve-se a Phidias, o conhecido escultor grego que usou de forma erudita a proporção áurea na construção do Parthenon, por tal motivo, o número de ouro foi chamado pelos matemáticos do século XX por Phi, em homenagem ao referido escultor. Esta proporção aparece com uma frequência impressionante na Natureza, por exemplo, na mão humana, os ossos estão na razão 1,618; no esqueleto humano, a razão entre a ponta do ombro ao pulso com o pulso ao cotovelo é dada por 1,618; a razão entre a ponta do ombro ao calcanhar com a extremidade superior do fêmur ao calcanhar é de 1,618, entre outros exemplos nas plantas e nos animais.

Por outro lado, importa afirmar que se olharmos para a Figura 2 e prolongarmos a recta que contém o segmento  $\overline{DC}$ , traçando a partir de  $E$  um segmento paralelo a  $\overline{AD}$  que se intersecte com a reta que contém  $\overline{DC}$  no ponto  $E$ , obtém-se o retângulo áureo, tal como se observa na Figura 3.



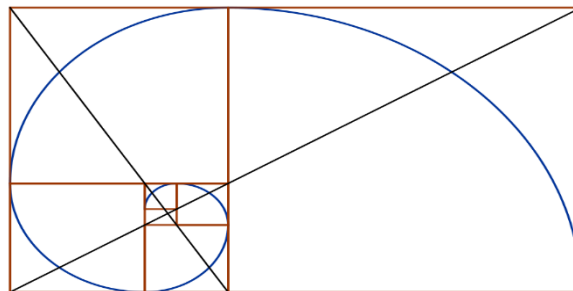
Fonte: própria.



É possível dividir um retângulo áureo num quadrado e num retângulo áureo. Seguidamente, é possível cortar o retângulo áureo mais pequeno num quadrado áureo mais pequeno, e continuar este processo indefinidamente, produzindo retângulos áureos cada vez mais pequenos. Se desenharmos uma diagonal do lado superior direito do retângulo original para o lado inferior esquerdo e depois do lado inferior direito do retângulo áureo pequeno (ou seja, do próximo mais pequeno) para o lado superior esquerdo, o ponto de intersecção mostra o ponto em que todos os retângulos áureos pequenos convergem. Além disso, os comprimentos das diagonais encontram-se na proporção áurea de cada um. O ponto em que todos os retângulos áureos convergem chama-se “Olho de Deus”.

O retângulo áureo é o único a partir do qual um quadrado pode ser cortado para que o restante retângulo seja sempre semelhante ao original. Se ligarmos os vértices do diagrama, chegamos a uma espiral logarítmica que envolve o “Olho de Deus”. As espirais logarítmicas estão em toda parte: nas conchas, nos chifres dos animais, na cóclea do ouvido, nas plantas, nas galáxias, entre outros.

**Figura 4** – Retângulo áureo com o “Olho de Deus”.



Fonte: própria.

## **2. SOBRE A RELAÇÃO DA PROPORÇÃO ÁUREA COM A SEQUÊNCIA NUMÉRICA DE FIBONACCI**

Tendo como base o exposto no artigo escrito pelo colegiado do curso de Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil, apresentado na XXII semana acadêmica, afirma-se que o matemático Leonardo de Pisa ou Fibonacci (1175-1250), autor da obra “Liber Abaci” em 1202, estudou no início do século XIII um problema relacionado ao crescimento populacional dos coelhos. A partir de dois coelhos, ele calculou como eles aumentavam através da reprodução de várias gerações e

identificou uma sequência, onde a partir do terceiro termo, cada termo é a soma dos dois anteriores, (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...).

Uma propriedade interessante a ser observada nesta sequência é o facto de que a razão entre cada termo e o anterior tende ao número de ouro, ou proporção áurea, conforme se verifica na tabela que se segue:

**Tabela 1– Retângulo áureo com o “Olho de Deus”.**

1:1=1	34:21=1,619
2:1=2	55:34=1,617
3:2=1,5	89:55=1,618
5:3=1,67	144:89=1,618
8:5=1,6	233:144=1,618
13:8=1,62	377:233=1,618
21:13=1,61	610:377=1,618

Fonte: própria.

As medidas dos quadrados no retângulo áureo seguem a sequência numérica de Fibonacci e por sua vez determinam o perfil da espiral logarítmica, responsável pela beleza rara enraizada na Natureza, como é o caso de algumas espécies de flores, incluindo o girassol, a couve-flor, brócolis, bem como o número de folha de algumas plantas, entre outras.

### 3. SOBRE O SENSO ESTÉTICO

Todo homem possui um prazer natural de apreciar os valores estéticos. Este prazer sustentou desde os primórdios das civilizações humanas, isto é, desde período da pré-história até ao surgimento das grandes civilizações, a preocupação do homem em integrar no seu meio social determinados objetos que oferecem uma beleza alvo de uma possível contemplação. Oliveira et. al (2007, p. 406), ao debruçarem-se sobre a herança estética, informam que:

(...)Provavelmente, há 35.000 anos, o homem iniciou o desenvolvimento do seu senso estético e, essa sensibilidade foi preservada na arte primitiva por meio de pinturas, entre outras manifestações. Nos desenhos da representação humana desse período observa-se uma forma distorcida, aparentemente por superstição ou medo. A partir da reconstrução de fósseis do período paleolítico, foi observada que a maioria das características faciais se equivalia ao homem moderno.

Esta sensibilidade que o homem tem com respeito a estética, há milhares de anos que vem despertando o interesse de muitos filósofos. Para os referidos autores “(...) a Grécia antiga formalizou o estudo da beleza como um bem aprendido e desenvolveu complexas fórmulas para construir representações humanas e divinas” (p. 406). Ainda na perspectiva destes autores, os gregos surgem como primeiros a expressar as qualidades da beleza facial por intermédio da Filosofia e da cultura. Na sequência, acrescentam que Platão e Aristóteles questionaram o significado da beleza e definiram o termo estética como o estudo da beleza e a Filosofia da Arte.

Na linha de pensamento dos autores citados, é possível perceber os dois lados pelos quais o conceito de beleza está sujeito. Por um lado, está o prazer natural, estimulado pela característica física e estética do objeto apreciado, por outra está a beleza oculta, propensa a descoberta através das pesquisas laboriosas do físico, qualidades inerentes a pessoas cientificamente letradas com habilidades para decifrar as respectivas fórmulas. Este ponto de vista, ocasionalmente tem solidificado formas diferentes de conceber a beleza, como é o caso das diferentes formas de apreciações motivadas pelos padrões étnicos e culturais de diferentes sociedades. Por exemplo, o que é belo para uma região pode não ser para outra.

De afirmar que o que parece provável é que a preocupação dos gregos na formalização deste estudo tem fundamento nesta perspectiva, cuja necessidade tem ligação com a definição de um padrão único de apreciação através de fórmulas que pudessem controlar a apreciação da morfologia de objetos ou edificações consideradas bonitas. Diante destas fórmulas estudadas, apenas algumas foram conservadas conforme o exposto por Carrilho e Paulo (2007, p. 48).

(...) Das fórmulas matemáticas usadas para estudar a beleza, apenas algumas sobreviveram, como as proporções de Platão, Polyclitus, Lysippus e principalmente de Pitágoras. Destas proporções a mais conhecida é a proporção áurea, também chamada de divina ou “mágica”, uma fórmula matemática para definir a harmonia nas proporções de qualquer figura, escultura, estrutura ou monumento.

De acordo com os mesmos autores, a proporção áurea é reconhecida como princípio organizador e uma diretriz segura para atingir a plenitude de beleza da Natureza. Assim, tudo que cresce no universo, à exceção do mundo mineral, cresce segundo o ritmo desta proporção. De salientar que quando um determinado objeto de apreciação é agradável ao olhar humano, é comum a relação de concordância com essa proporção.

#### 4. SOBRE A INFLUÊNCIA DA PROPORÇÃO ÁUREA PARA O SENSO ESTÉTICO NA ARTE

Como já se disse anteriormente, desde a antiguidade que a concepção do senso estético esteve no centro das atenções do pensamento grego clássico. Nisto, as ideias de medida, ordem, serenidade e a contemplação da beleza da Natureza sugeriam aos olhos dos pitagóricos a existência de uma proporção responsável pela harmonia, bem como a plenitude da beleza. Após a descoberta deste número, conforme o exposto nos parágrafos anteriores, que naturalmente já se tinha tornado popular no Egito, através da arte romana e da arquitetura, passou a ser aplicada na arte e arquitetura grega, como é o caso do pentagrama, conhecido como símbolo da sociedade secreta dos pitagóricos, que apresenta uma propriedade considerada critério de proporcionalidade e beleza. Além disso, também foi usada na construção do Parthenon, na Acrópole de Atenas.

Em 1509, o matemático italiano Luca Pacioli, um frade franciscano e amigo de Leonardo da Vinci, publicou a “Divina Propotione”, um tratado sobre o número de ouro, também conhecido como proporção áurea. Esta proporção terá sido usada em “desenhos artísticos”<sup>7</sup> inicialmente por Leonardo da Vinci, ao pintar os seguintes quadros: Monalisa, última ceia, homem vitruviano e o do São Gerônimo, uma obra inacabada. O outro artista a usar foi Michelangelo, na sua obra David.

Do descrito anterior, sublinha-se que o importante para esta abordagem é que tanto Leonardo da Vinci, quanto Michelangelo procuraram estudar uma fórmula mágica para a forma da beleza facial, facto que se conseguiu concretizar apenas com este último, ao retratar a face de forma natural e exatamente proporcional. Nisto, muitos pensadores têm estado a concluir que em desenhos artísticos quanto mais a face é simétrica mais linda ela se torna. Isto tem fundamento na proporção áurea que sedimenta o senso estético quer na arte, música, Natureza, assim como no corpo humano.

---

<sup>7</sup> Segundo uma fonte relacionada a Wikipedia. Org. por desenho artístico, entende-se como uma a criação de uma figura representativa ou abstrata que traduz a atitude do desenhador ao imitar a sua realidade sensível, transformá-la ou criar uma nova realidade com as características próprias da bidimensionalidade ou, como no caso do desenho de perspectiva, a tridimensionalidade.

## **5. METODOLOGIA**

A investigação realizada adotou o paradigma qualitativo<sup>8</sup> de natureza descritiva, pois tratou-se de observar, analisar e descrever os procedimentos usados pelos artistas na construção e escolha da figura geométrica de quadros para desenhos artísticos. Os instrumentos aplicados incluem uma entrevista realizada a dois artistas plásticos, com o objetivo de obter informações acerca da técnica utilizada nos referidos desenhos. Ao longo da recolha de dados, nos servimos da observação participante, do registo de informações derivadas da conversa informal, bem como de algumas fotografias que foram tiradas na medida em que os participantes davam explicações dos procedimentos. Ainda nesta perspectiva foi feita uma revisão bibliográfica que sustenta a abordagem escolhida na investigação, com auxílio dos métodos histórico-lógico e analítico-sintético.

## **6. ANÁLISE E RESULTADOS**

Nesta seção faz-se uma análise dos dados recolhidos através do procedimento metodológico acima referido com vista a obtenção da informação necessária e suficiente para se dar resposta a questão da pesquisa determinada. De realçar que, neste âmbito, apresentar-se-á apenas os resultados obtidos através da entrevista feita a primeira artista, tendo em conta a convergência nas respostas dadas por parte dos participantes a investigação, bem como a delimitação da extensão da abordagem, outrossim, se coloca em relevo na análise dos dados recolhidos a técnica usada nos seus desenhos através das imagens tiradas.

Quanto a primeira artista, quando lhe foi posta a questão relacionada a sua preferência na escolha geométrica dos quadros para os seus desenhos artísticos, a mesma revela que tem maior facilidade em trabalhar com quadros retangulares, apontando a determinação das proporções como principal motivo, tal como se verifica no recorte que se segue:

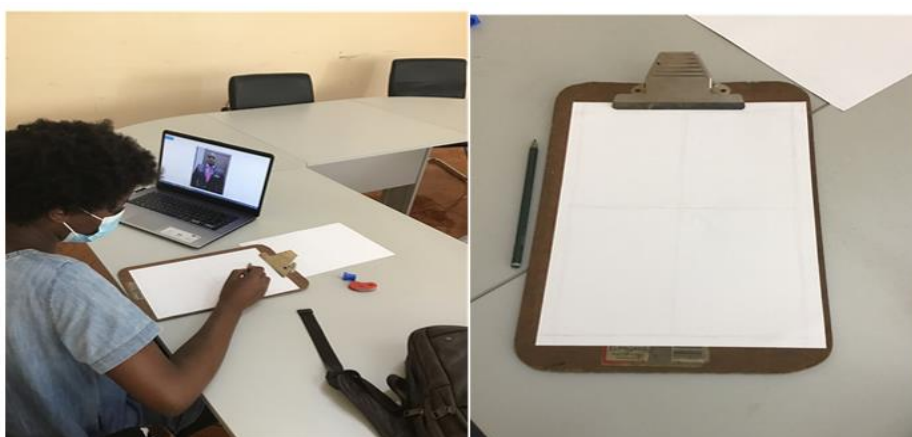
---

<sup>8</sup> Na investigação qualitativa “o investigador interpretativo observa participativamente, de dentro do ambiente estudado, imerso no fenómeno de interesse, anotando cuidadosamente tudo o que acontece nesse ambiente, registando eventos, coletando documentos tais como trabalhos dos alunos, materiais distribuídos pelo professor” (Moreira, 2003, apud Cassela de Nascimento 2020, p. 8).

⇒ Normalmente, trabalho com desenhos em posição retangular, por ser mais simples achar a proporção de altura em relação a largura.

Indo ao encontro da resposta da artista, é possível entender a importância que ela concede a Matemática como uma ferramenta fundamental para a garantia do senso estético nos seus desenhos artísticos. Esta atitude, vai de acordo com o exposto por Barco (2005) citado por Leiria e Luz (2011, p. 14210), ao afirmar que “o homem fez arte usando matemática e construiu a matemática observando as artes.” As imagens que seguem mostram o momento em que a artista prepara o ambiente para desenhar um rosto.

**Figura 5 – Artista investigada preparando o ambiente**



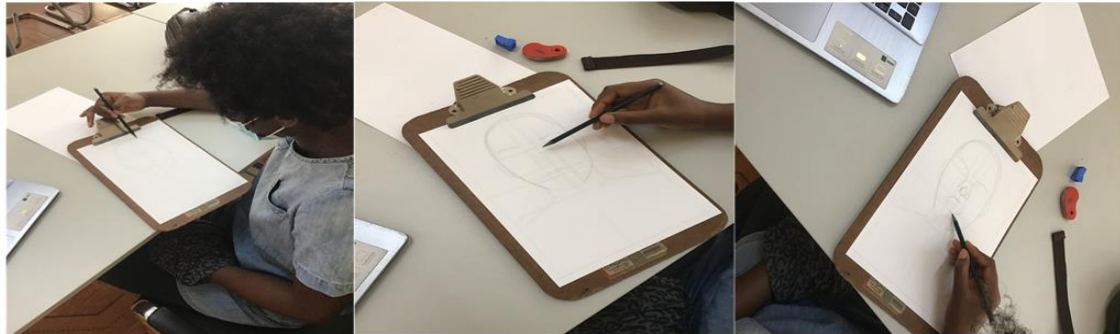
Fonte – Própria

Quando lhe foi questionada sobre a técnica usada para desenhar um rosto, a artista respondeu da seguinte forma:

largura.  
 ⇒ Para desenhar um rosto, começo por delimitar o espaço no papel ou outro material que for usado, em seguida delimito o espaço de onde cada detalhe do rosto vai ficar, em seguida uso figuras geométricas para encontrar proporções e contornos do rosto, ~~peço~~ e tronco.

A resposta dada pela artista, confirma a ideia de que o cérebro humano tende a associar a beleza da arte com a proporção responsável pela harmonia e serenidade, é dizer que mesmo não sendo de forma propositada, os artistas tendem a buscar esta proporção ou uma aproximação nos seus desenhos, com forme se constata nas imagens que se seguem.

**Figura 6** – A artista investiga preparando o ambiente para desenhar.



**Fonte** – Própria.

A artista termina a entrevista informando que tem havido muita procura por parte das pessoas que desejam adquirir as suas obras, tendo sido alvos de muita contemplação, conforme a imagem abaixo.

**Figura 7** – Desenhos da artista investigada



**Fonte** – Própria.

Como resultado, os autores deste artigo escolheram alguns quadros, com vista a relacionar a o seu estilo geométrico, bem como as assimetrias usadas nos desenhos com o retângulo áureo decorrente da proporção áurea, com forme se observa:

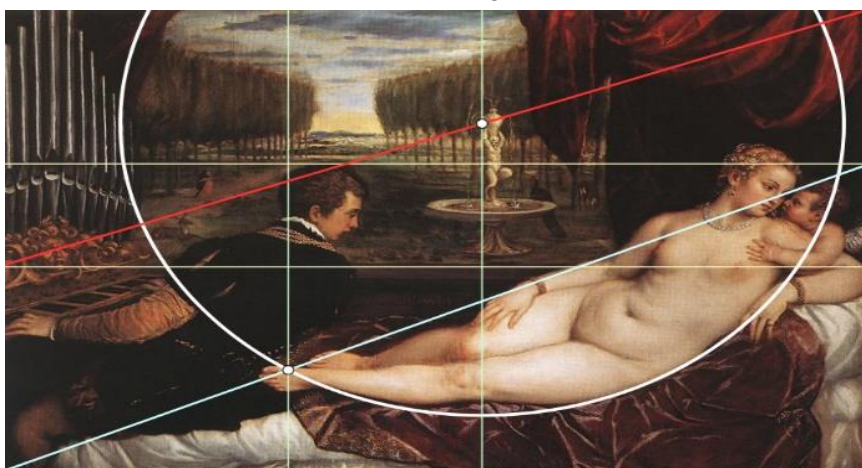
**Figura 8 –** Desenhos da artista investigada



**Fonte –** Própria

Com isto e através de outras investigações na mesma linha temática é comum considerar que a proporção áurea em desenhos artísticos tem sido a base para a conservação da harmonia, senso estético e perfeição. O seu uso em desenhos artísticos remonta deste a antiguidade, como se pode verificar no desenho que se segue utilizada pelos autores para a matematização no sentido de buscar as respectivas proporções.

**Figura 8 –** Desenho antigo matematizado



**Fonte –** Matematizada pelos autores



## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo é resultado de uma investigação que visa discutir o emprego da proporção áurea como o padrão estético em desenhos artísticos, com vista a perfeição dos quadros desenhados, sabendo que a arte está intimamente relacionada com a vida e está enraizada nas diferentes sociedades, sendo alvo de apreciação e contemplação desde os tempos remotos até aos dias atuais, para tal apresenta-se uma síntese de referência sobre a concepção científica da proporção áurea, sua importância ao longo da história, bem como a sua influência na conservação do senso estético em desenhos artísticos. A investigação tratou de observar, analisar e descrever os procedimentos usados pelos artistas participantes da mesma na construção e escolha da figura geométrica de quadros para desenhos artísticos, com vista a identificação da proporção que garante a harmonia, serenidade e a plenitude da beleza dos quadros. Os resultados obtidos permitiram concluir que a proporção áurea exerce um papel fundamental na determinação do senso estético em desenhos artísticos e que o cérebro humano tende a associar a beleza da arte com a proporção responsável pela harmonia e serenidade, é dizer que mesmo não sendo de forma propositada, os artistas tendem a buscar esta proporção ou uma aproximação nos seus desenhos. Esta investigação pode despertar nos alunos o gosto pelo estudo da Matemática, com particular realce o da Geometria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrilho, E.V. P., & Paula, A., (2007). Reabilitações estéticas complexas baseadas na proporção áurea. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac*, 48, 43-53.

Cassela, E., A., D., & De Nascimento, R., M., (2020). Estudo da circunferência à luz dos princípios axiomáticos de René Descartes. Um olhar ao contexto de ensino-aprendizagem da Escola Superior Pedagógica do Bié. *REVEMAT*, Florianópolis, 15. doi: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020>

Cassela, E., A., D., (2020). Da Matemática nativa presente no pensamento das autoridades tradicionais da tribo umbundo com respeito a forma do Ondjango para problemas isoperimétricos da Geometria Plana. *European Review of Artistic Studies*, 11(2), 69-80 doi: 10.37334/eras.v11i1.232.

Eves, H., (1992). *Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula: geometria*. São Paulo: Atual.

Lauro, M., M., (2005). A razão áurea e os padrões harmônicos na natureza, artes e arquitetura. *Exacta*, núm 3. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81000304>

Leiria., R., D., C., & Luz, V., S., (2011). Uma proposta interdisciplinar entre a arte e a Matemática no Ensino Fundamental. *X Congresso Nacional da Educação – EDUCERE*.

Moreira, M. A. (2003). *Pesquisa em ensino: aspetos metodológicos*. Instituto de Física – UFRGS Burgos. Universidade de Burgos. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/pesquisaensino.pdf>. Acesso em: 26/08/2020.

Oliveira, M., G., Bartollo, R., M., Pozza, D., H., Galão L., & Soares, L., P., (2007). A percepção do belo e a proporção divina. *Revista da Academia Tiradentes de Odontologia*, 7(6), 403-413.

Pickover, C. A. (2006). *The Mobius Strip*. New York: TMP.

Pickover, C. A. (2009). *O livro da Matemática*. New York: TMP.

## WEBGRAFIA

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Desenho>