

## A formação do conceito de razão áurea a partir da linguagem do filme *Donald no país da Matemática*<sup>1</sup>

### *The formation of the concept of golden ratio based on the language of the film Donald in the country of Mathematics*

Andressa Abreu da Silva<sup>2</sup>  
Eliana Maria do Sacramento Soares<sup>3</sup>

#### Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar os aspectos da linguagem visual e verbal presentes no curta-metragem educacional *Donald no País da Matemática*, um filme lançado em 1959 que combina animação e educação de maneira inovadora para os alunos do Ensino Fundamental. Para isso, utilizamos uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, apresentando o filme e relacionando-o com os conceitos de linguagem de Vigotski, dando ênfase ao conceito de razão áurea. Os resultados indicam que os estudantes podem acessar esse conhecimento matemático por meio do curta-metragem, o que não somente contribui para a formação do conceito, como também possibilita sua relação com objetos do cotidiano.

**Palavras-chave.** Ensino de Matemática. Cotidiano. Vigotski.

#### Abstract

*This article aims to investigate the aspects of visual and verbal language present in the educational short film "Donald in Mathmagic Land", a film released in 1959 that innovatively combines animation and education for elementary school students. To achieve this, we utilized a qualitative exploratory approach, presenting the film and relating it to Vygotsky's language concepts, with an emphasis on the golden ratio. The results indicate that students can access this mathematical knowledge through the short film, which not only contributes to the formation of the concept but also allows its connection with everyday objects.*

**Keywords:** mathematics education, everyday life, Vygotsky.

#### Introdução

Este artigo apresenta um estudo acerca da linguagem visual e verbal presentes no filme educacional de curta-metragem *Donald no País da Matemática* (Donald [...], 1959), analisando seu potencial didático como elemento mediador para a construção do conceito matemático de razão áurea. Para tanto, utilizamos uma abordagem qualitativa de cunho exploratório, apresentando aspectos acerca do filme, em especial a linguagem visual, relacionando-os com alguns conceitos da teoria de Vigotski.

Para tal, formulamos a seguinte pergunta: Como o conteúdo matemático relacionado à razão áurea apresentado no filme curta-metragem *Donald no País da Matemática* pode ser utilizado para a construção desse conceito? Dessa forma, o objetivo deste estudo é investigar como os aspectos da linguagem visual e verbal presentes no referido curta-metragem educacional podem ser ponto de partida para o ensino do conceito de razão áurea.

<sup>1</sup> Este artigo teve como base estudos sobre linguagem desenvolvidos no curso de Mestrado junto ao PPGEdU, Programa de Pós Graduação em Educação da UCS.

<sup>2</sup> Doutoranda e Mestre em Educação. Professora de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Caxias do Sul, RS. aasilva26@ucs.br.

<sup>3</sup> Doutora em Educação. Professora e Pesquisadora da Universidade de Caxias do Sul, UCS-RS. emsoares@ucs.br

Partimos do pressuposto de que esse curta-metragem tem linguagem visual articulada com a linguagem oral (narrada), para ser base da construção do conceito de razão áurea. Destacamos que o vídeo apresenta importantes conceitos matemáticos estudados na Educação Básica e que escolhemos razão áurea para este estudo, uma vez que ele tem relação com proporções, um conteúdo estudado no ensino básico de matemática.

## 1 Desenvolvimento

O referencial teórico, aqui apresentado, tem como base a epistemologia da Psicologia histórico-cultural de Vigotski (2001, 2007), distinto filólogo, psicólogo e *defectologista* russo, considerado um dos pioneiros na área da psicologia do desenvolvimento humano. A seção desenvolvimento está dividida em cinco seções. Na primeira, apresentamos a linguagem para esse autor, incluindo a formação de conceito. Na segunda, discutimos sobre a mediação e a internalização. Na terceira, realizamos uma descrição do filme curta-metragem *Donald no país da Matemática* e um breve resumo da razão áurea no filme. Na quarta, apresentamos a construção do segmento áureo, relacionando-o como a sequência de Fibonacci. Por fim, na quinta seção, descrevemos o procedimento metodológico.

### 1.1 A linguagem para Vigotski

Lev Vigotski (2001) afirmava, em sua teoria, que o desenvolvimento da linguagem e do pensamento se realiza de forma não paralela e desigual, sendo considerada uma grandeza variável. Principalmente porque “as curvas desse desenvolvimento convergem e divergem constantemente”, às vezes se aproximando e às vezes se distanciando (Vigotski, 2001, p. 111).

Vigotski (2001, p. 168) considerava que “a formação de conceito ou a aquisição de sentido através da palavra é o resultado de uma atividade intensa e complexa (operação com palavra ou signo), da qual todas as funções intelectuais básicas participam em uma combinação original”. Fazem parte dessa combinação original as associações, a representação, o juízo e as tendências determinantes para o processo de formação de conceitos. Além disso, as palavras são essenciais para a formação de conceitos. Tanto que:

O conceito é impossível sem palavras, o pensamento em conceitos é impossível fora do pensamento verbal; em todo esse processo, o momento central, que tem todos os fundamentos para ser considerado causa decorrente do amadurecimento de conceitos, é o emprego específico da palavra, o emprego funcional do signo como meio de formação de conceitos (Vigotski, 2001, p. 168).

Para que isso ocorra, o autor elencou três estágios básicos, subdivididos em fases, para a formação dos conceitos. O primeiro estágio se caracteriza pela construção de imagens sincréticas, que na criança são equivalentes aos nossos conceitos, É dividido em três fases: 1) - formação da imagem sincrética; 2) percepção do campo visual e organização da percepção da criança; 3) imagem sincrética equivalente ao conceito.

A primeira fase do estágio inicial consiste na fase de formação da imagem sincrética ou amontoado de objetos, correspondente à aquisição de significado para a palavra. A criança escolhe os novos objetos ao acaso e encadeia um significado baseado em suas percepções e representações. A segunda fase desse estágio consiste na percepção do campo visual e na organização da percepção da criança desempenhando um papel decisivo na aprendizagem. Já na terceira fase, a imagem sincrética se torna equivalente ao conceito unificado na percepção da criança.

O segundo estágio se caracteriza pela unificação e generalização de objetos particulares e construção de sistemas cognitivos mais complexos, que têm o mesmo sentido funcional. O pensamento por complexos se constitui como um pensamento coerente e objetivo. Por fim, o

terceiro e último estágio consiste em construir os complexos no qual os objetos isolados associam-se, na mente da criança, pelas relações que de fato existem entre esses objetos. Dito isso, é importante ressaltar que a criança não assimila de imediato o modo de pensamento dos adultos, uma vez que

[...] a criança não pode assimilar de imediato o modo de pensamento dos adultos, e recebe um produto que é semelhante ao produto dos adultos, porém obtido por intermédio de operações intelectuais inteiramente diversas e elaborado por um método de pensamento também muito diferente (Vigotski, 2001, p. 193).

Assim, verificamos a importância de ser realizado um conjunto de adaptações de linguagem para ensinar um determinado conteúdo a um aluno do Ensino Fundamental, bem como enfatizamos o papel do professor como sujeito mediador, auxiliando para que sejam construídos sentidos, por parte da criança, no caso, a partir da linguagem do filme. Por exemplo, quando Vigotski (2001), fazendo uma comparação com xadrez, afirmava que somente observar jogadores não é o suficiente para conseguir jogar. Ele indicava que ele é válido para a aprendizagem da matemática, na qual se o aluno não possuir uma base não poderá reproduzir o que observou. Em suas palavras,

Se eu sei aritmética, mas tenho dificuldade de resolver algum problema complexo, a mostra da solução pode me levar imediatamente à minha própria solução, mas, se eu não sei matemática superior, a mostra da solução de uma equação diferencial não fará meu próprio pensamento dar um passo nesta direção. Para imitar, é preciso ter alguma possibilidade de passar do que eu sei fazer para o que não sei (Vigotski, 2001, p. 328).

Com base nessas proposições, inferimos que a reprodução sem conhecimento prévio não é suficiente para a aprendizagem matemática. Já para a generalização de conhecimentos, Vigotski (2001) afirmava que ela não pode surgir se não tiver como base um conceito ou generalização anterior. Nesse sentido, apresentamos a seguir o conceito de mediação e de internalização, que são relevantes na teoria vigotskiana.

## 1.2 Mediação e internalização para Vigotski

De acordo com Vigotski (2007), os processos psicológicos superiores primeiro se desenvolvem socialmente e, num segundo momento, individualmente. Essa transição do domínio interpsicológico para o intrapsicológico é chamada de internalização. Nas palavras desse iminente pesquisador, “internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (Vigotski, 2007, p. 58).

Assim, a internalização é uma reconstrução interna, sendo ela individual, de operações externas, caracterizadas como socioculturais e históricas (Vigotski, 2007, p. 56). As operações externas podem ser representadas mentalmente pelo sujeito por meio de signos. Quando ela ocorre, será possível para o sujeito operar mentalmente sem a presença dos referentes concretos, uma vez que foi criada uma representação simbólica para eles (Oliveira, 2016).

A ideia de que aprendemos por meio de elos intermediários, os instrumentos e signos, é conhecida como mediação, que é um conceito importante na teoria vigotskiana. Vigotski (2007) preconiza que não temos acesso direto aos objetos, mas um acesso mediado, isto é, por meio de representações do real.

Assim, os instrumentos possibilitam a interação do sujeito com o objeto de aprendizagem. Oliveira (2016, p. 26) afirma que “enquanto sujeito do conhecimento, o homem não tem acesso direto aos objetos, mas um acesso mediado, isto é, feito através de recortes do real, operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe”.

Assim podemos pensar nas imagens e na linguagem do filme, como elo intermediário para a construção do conceito matemático de razão áurea. Ele pode ser entendido como elemento mediador, para que o estudante possa operar mentalmente e construir o conceito de razão, a partir da visualização das imagens e da narração que o filme oferece.

### 1.3 O filme curta-metragem: Donald no país da Matemática

*Donald no País da Matemática* (figura 1) é curta-metragem de aproximadamente 27 minutos, produzido no ano de 1959 pela Disney e dirigido por Hamilton S. Luske. O filme foi produzido com intencionalidade educativa e disponibilizado para as escolas dos Estados Unidos no mesmo ano de lançamento, tornando-se um dos mais populares filmes educativos feitos pela Disney.

Figura 1 – Donald entrando no país da Matemática



Fonte: Donald [...] (1959).

O filme tem como personagem principal o Pato Donald. Seu enredo se dá no momento em que o protagonista encontra uma porta que o leva a um lugar chamado País da Matemática, fazendo clara referência ao clássico livro de Lewis Carroll, *Alice no País das Maravilhas*, publicado inicialmente no ano de 1865. Neste lugar desconhecido, ele encontra uma trilha de números feita por um lápis ambulante, uma cascata também de números, árvores cujas raízes são literalmente quadradas e uma espécie de coruja formada por três figuras planas (círculo, retângulo e triângulo) que recita algumas casas do número irracional pi ( $\pi$ ).

Donald ouve uma voz que se intitula como o *Espírito da Aventura*, que o guiará ao longo de sua jornada pelo País da Matemática. Quando Donald descobre que a jornada de aventuras será pelas maravilhas da Matemática, afirma que Matemática é somente para os intelectuais. Nesse momento, o Espírito narra uma série de relações dos conhecimentos matemáticos com aspectos cotidianos. Dentre esses aspectos estão: Pitágoras e Música; A razão áurea; Arquitetura e Arte; O corpo humano e a natureza; Jogos e o Infinito e Futuro.

A razão áurea é apresentada no curta por meio de figuras geométricas, como o pentagrama, o pentágono regular e o retângulo de ouro. O retângulo de ouro também é explorado no curta, principalmente devido à sua presença em construções arquitetônicas gregas. Ainda, o curta apresenta a espiral de Fibonacci em objetos concretos como conchas.

Ao final do filme, o Espírito afirma que o pensamento matemático abriu as portas para as descobertas da ciência e que cada descoberta direciona a infinitas outras. Quando Donald chega a portas trancadas, o Espírito alerta que aquelas são as portas do futuro, cuja chave para abri-las

é a Matemática. O Espírito finaliza utilizando as palavras de Galileu: “A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo”.

#### 1.4 A razão áurea

Proporção áurea, número de ouro, número áureo, secção áurea, proporção de ouro ou ainda razão áurea são conceitos interligados. O número de ouro é uma constante irracional de valor aproximado 1,618. Essa constante é representada pela letra grega  $\phi$  (Phi), em homenagem a Phideas, que o teria utilizado para conceber o Parthenon (templo grego dedicado à deusa Atena em 432 a.C.). A razão áurea pode ser encontrada na proporção de conchas e de plantas, nas formas espirais de algumas flores e em formação de galáxias. É ainda utilizado na arquitetura e nas artes, como nas obras de Da Vinci. Ganhou destaque em obras como Monalisa e o Homem Vitruviano. Na arquitetura, surge no já citado templo de Parthenon e na Catedral de *Notre-Dame*, para mencionar alguns exemplos. Essa razão representa proporções consideradas ideais e tem sido relacionada à estética, beleza e harmonia.

A seguir apresentamos uma forma de calcular o número de ouro, considerando a razão áurea de um dado segmento.

Seja no segmento PR um ponto Q, que define dois novos segmentos PQ e QR.



Se  $m(PQ)=a$  e  $m(QR)=b$ , este ponto Q dividirá o segmento PR na razão áurea se e somente se:

$$\frac{a + b}{a} = \frac{a}{b}$$

Consideramos que a razão áurea  $\frac{a}{b}$  seja igual a  $\phi$ , teremos:

$\frac{a}{b} = \phi$ . Assim  $a = b \cdot \phi$ . Assim temos:

$$\frac{b\phi + b}{b\phi} = \frac{b\phi}{b}$$

$$\frac{\phi + 1}{\phi} = \frac{\phi}{1}$$

$$\phi^2 = \phi + 1$$

$$\phi^2 - \phi - 1 = 0$$

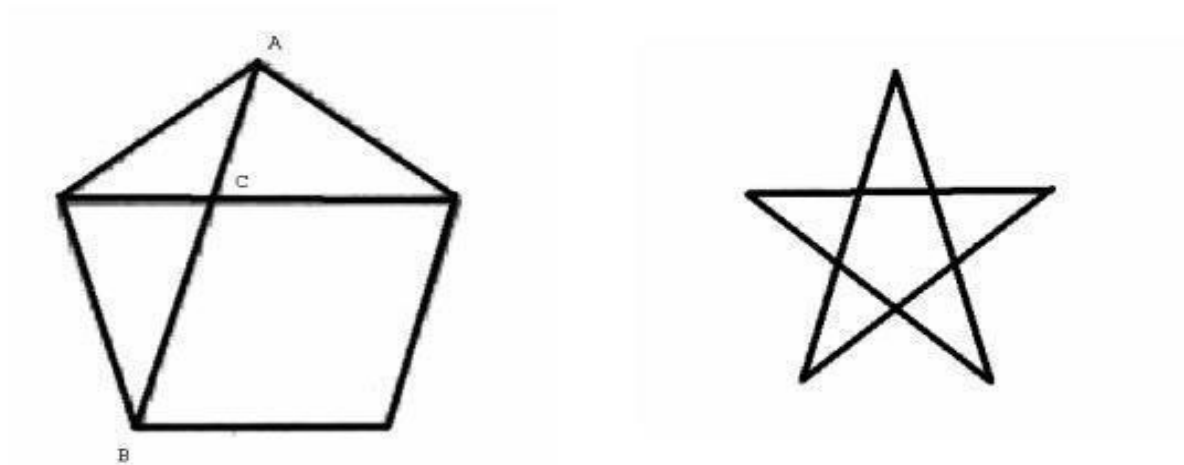
$$\text{Donde: } \phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Considere o valor positivo, temos  $\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618 \dots$

Assim concluímos que o número de ouro é um número irracional e algébrico, uma vez que é raiz de um polinômio de coeficientes inteiros.

Possivelmente, uma das primeiras observações da proporção áurea foi feita pelos Pitagóricos no século VI a. C. A partir do pentagrama regular (figura 2), os Pitagóricos observaram que “a interseção de duas de suas diagonais divide qualquer delas em média e extrema razão” (Martins, 2008, p. 105).

Figura 2 - O pentágono regular e o pentagrama

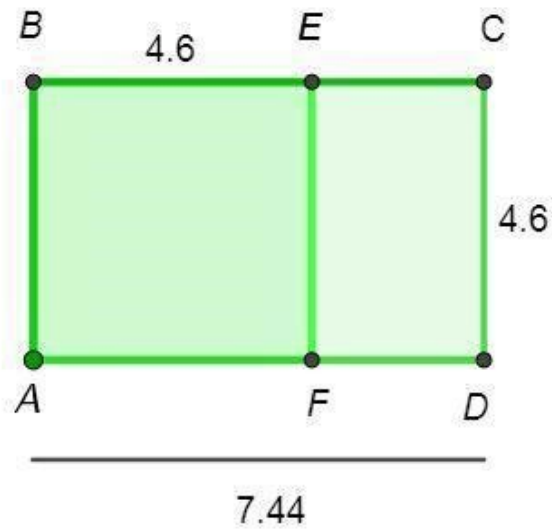


Fonte: Martins (2008).

Na construção do pentágono regular, os Pitagóricos observaram que, ao traçar as suas diagonais, surgia um pentagrama regular, que, a partir de novos traçados de diagonais, dá origem a novos pentágonos, repetidamente. Os lados dessas figuras que surgem estão na proporção áurea. E deles surge um retângulo, que, por ter seus lados na proporção de ouro, é chamado de retângulo de ouro. Assim, o pentágono regular e o pentagrama possuem, em suas proporções, diferentes formas que preservam a proporção áurea. Devido a essas relações, os Pitagóricos a associavam à perfeição. Curiosamente, “esta admiração pelo pentagrama os fez escolher este para ser o símbolo da Sociedade de Pitágoras, e, por esta insígnia, reconheciam os seus membros” (Martins, 2008, p. 106).

O retângulo de ouro (figura 3) consiste em um retângulo cuja divisão da sua base por sua altura resulta, exatamente, na razão áurea. Além disso, quando o dividimos, obtemos um quadrado e outro retângulo de ouro. Essa divisão pode ser realizada infinitas vezes, mantendo-se a mesma proporção (Martins, 2008). A figura 3 foi construída pelas autoras no Geogebra, que é um aplicativo computacional que combina conceitos de geometria e álgebra, permitindo construções geométricas.

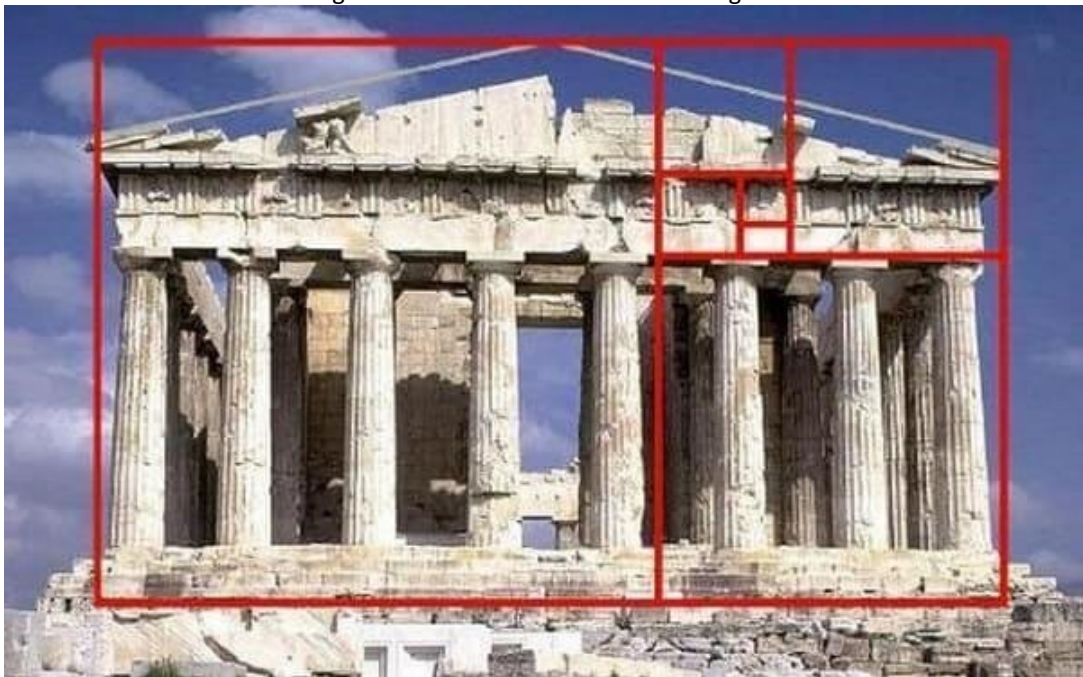
Figura 3 - O retângulo de ouro



Fonte: Os autores (2024).

Os gregos acreditavam que este retângulo potencializava a estética dos monumentos, podendo ser observado repetidamente no Pátemon (figura 4).

Figura 4 - O Pátemon no curta-metragem



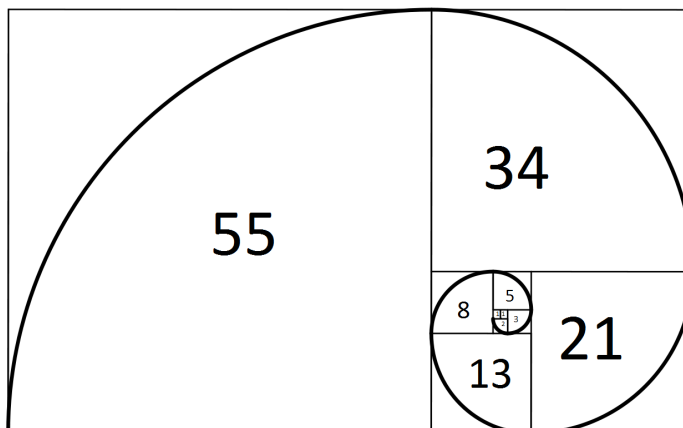
Fonte: Donald [...] (1959).

Na imagem, podemos observar que o retângulo de ouro se faz presente na estrutura do Pátemon, identificável em suas proporções totais e ainda em seus menores detalhes. Embora os gregos já tivessem conhecimento e já aplicassem a proporção áurea, ainda não tinham desenvolvido nenhuma fórmula para sua obtenção.

Realizando infinitas divisões do retângulo de ouro em quadrados e novos retângulos de ouro, é possível traçar uma espiral. A espiral, apresentada na figura 5, ficou conhecida

popularmente como espiral de Fibonacci e pode ser encontrada em nos mais variados lugares da natureza, como, por exemplo, na concha de caracóis.

Figura 5 - A espiral de Fibonacci



Fonte: Os autores (2024).

No século XII, Fibonacci observou a seguinte sequência, onde cada termo é obtido pela soma dos dois termos anteriores, sendo ela:

(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, ...)

Nesta sequência, cada termo é obtido pela soma dos dois termos anteriores e, para obter o número de ouro a partir dela, dividimos cada termo da sequência pelo seu antecessor, divisão na qual obtemos resultados próximos ao número 1,618. Quanto mais avançamos na sequência, mais próximo do número de ouro é o resultado. Vejamos a seguir:

Tabela 1 - Razão dos termos da sequência de Fibonacci

Posição	Termos da sequência	Razão pelo termo
1	1	-
2	1	1
3	2	2
4	3	1,5
5	5	1,66667
6	8	1,60000
7	13	1,62500
8	21	1,61538
9	34	1,61905
10	55	1,61765
11	89	1,61818
12	144	1,61798
13	233	1,61806
14	377	2,61806

Fonte: Os autores (2024).

Se seguirmos avançando nos termos, obteríamos resultados cada vez mais próximos de 1,618, conhecido como o número de ouro ou razão áurea. “O número de ouro instiga e fascina pesquisadores e curiosos há mais de vinte séculos. Até hoje, esta é considerada a mais perfeita proporção. Algumas pessoas descrevem que foi a beleza perfeita que Deus teria usado para fazer o mundo” (Martins, 2008, p. 112). A citação de Martins (2008) reflete uma fascinação atemporal



pela razão áurea, destacando a crença de que o número de ouro representa uma espécie de assinatura divina na criação do mundo.

Essa perspectiva associada à proporção áurea evidencia a profundidade do impacto cultural e filosófico que essa constante tem tido na humanidade, além de seu valor matemático. A ideia de que a proporção áurea é a "beleza perfeita" utilizada por Deus para moldar o universo reforça a conexão entre a matemática, a estética e a busca humana por padrões que transcendem o meramente funcional, elevando-os ao nível do sublime.

### 1.5 Procedimento metodológico

O delineamento metodológico deste artigo é de abordagem qualitativa de cunho exploratório, que tem como foco compreender e analisar o objeto de pesquisa, no caso, o curta metragem *Donald no País da Matemática*, tomando as imagens do filme e sua narração como contexto de aprendizagem, focando nesses aspectos como objeto de estudo, “trabalhando com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 31).

Analisaremos a linguagem expressada pelo curta, representado por termos e expressões utilizados pelo narrador, bem como a linguagem visual relacionada. Alguns conceitos da teoria de Vigotski já apresentados serão tomados como norteadores de análise. Como o objeto de análise é um curta-metragem comumente apresentados para estudantes do Ensino Fundamental, a linguagem visual desempenha um importante papel e se constitui como um relevante recurso para atingir o público pretendido.

## 2 A linguagem no filme Donald no país da Matemática

Dentre os conteúdos apresentados, destacamos a razão áurea para analisar, já que esse tópico envolve aspectos relacionados à proporção e aos números irracionais, conforme destacado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nas seguintes habilidades: “(EF09MA02) Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica” e “(EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador” (Brasil, 2018, p. 317).

No vídeo, a razão áurea é introduzida utilizando o pentagrama regular, mostrando a divisão dos termos e ainda que esse padrão pode ser repetido infinitamente no pentagrama. Inferimos que, as vestes e a presença do pentagrama na mão do Donald, como ilustrados na figura 6, fazem alusão à Sociedade Pitagórica, na qual seus membros se identificavam por meio desse símbolo.

Figura 6 - Donald descobrindo o pentágono regular



Fonte: Donald [...] (1959).

A partir do pentagrama, é mostrada a criação do retângulo de ouro, que o Espírito afirma que era admirado pelos gregos “por suas proporções belas e por suas qualidades mágicas”. O conceito é apresentado de forma visual, e aqui podemos perceber a primeira adaptação feita para apresentar o conteúdo, utilizando uma linguagem visual que pode ser ponto de partida para entender o conceito, utilizando algo que tem potencial de ser significado pelo aluno (Vigotski, 2001).

Figura 7 - O retângulo de ouro no Pathernon



Fonte: Donald [...] (1959).

Após, o Espírito leva Donald ao Parthenon, mostrando os retângulos de ouro presentes nessa construção (figura 7) e em esculturas e afirmando que, para os gregos, esse retângulo representava a lei da beleza matemática. Além disso, mostra o retângulo de ouro na Catedral de *Notre-Dame* e na obra *Monalisa*. O Espírito mostra a relação do retângulo de ouro no corpo humano, e Donald tenta se encaixar nas proporções (figura 8), o que o Espírito ironiza, afirmando que não podemos ser todos matematicamente perfeitos. Essa afirmação pode ser transposta para a atualidade, já que a proporção áurea é muito utilizada em procedimentos estéticos, como a harmonização facial (Burger, 2020). Quando Donald fica preso no pentágono regular, o Espírito apresenta as formas da natureza que podem ser relacionadas a essa forma, como a petúnia, o jasmim-estrela, a estrela-do-mar, entre outros (figura 9).

Figura 8 - Donald “embutido” no pentágono



Fonte: Donald [...] (1959).

Na abordagem desse conteúdo, podemos perceber que o curta-metragem fez uso de objetos que são facilmente encontrados no mundo concreto, como conchas e flores, e que poderiam ser percebidos no campo visual do aluno, podendo ser facilmente um objeto escolhido ao acaso por ele mesmo.

Figura 9 - Petúnia, Jasmin-estrela e estrela-do-mar no pentágono



Fonte: Donald [...] (1959).

Aqui identificamos a primeira fase do primeiro estágio para a formação de um conceito baseados em Vigotski (2001), na qual é formado um amontoado de objetos, correspondente à aquisição de significado para a palavra. Analogamente, esse amontoado de objetos contribuiria para a aquisição de um conceito matemático baseado em suas percepções e representações. Nesse estágio, “o significado da palavra é um encadeamento sincrético não enformado de objetos particulares que, nas representações e na percepção da criança, estão mais ou menos concatenados em uma imagem mista” (Vigotski, 2001, p. 175). Esses objetos que foram utilizados no vídeo, como podemos ver na figura 9, remetem ao pentágono regular pelas suas formas. Dessa forma, o aluno poderia pegá-los ao acaso e relacioná-los.

Figura 10 - Espiral de ouro em uma concha



Fonte: Donald [...] (1959).

Ainda, a criança mostra uma tendência a associar em seu pensamento aquilo que realizou na sua ação. A criança associa “os elementos mais diversos e internamente desconexos, fundindo-os numa imagem que não pode ser desmembrada” (Vigotski, 2001, p. 175). Assim, vemos a possibilidade de, por meio do vídeo, a criança associar objetos que encontrar ao acaso com a espiral de ouro, como a concha que foi apresentada no vídeo.

Importante ressaltar que o vídeo apresenta subsídios para que o aluno possa criar uma base para uma generalização do conceito, partindo de exemplos concretos e visuais, para que seja possível, no futuro, ele abstrair esse conceito e não só relacioná-lo a objetos cotidianos.

### 3 Considerações finais

Tendo em vista o problema que moveu essa pesquisa, “Como o conteúdo matemático relacionado à razão áurea apresentado no filme curta-metragem *Donald no País da Matemática* pode ser utilizado para a construção desse conceito?” e buscando atingir o objetivo de investigar

como os aspectos da linguagem visual e verbal presentes no referido curta-metragem educacional podem ser ponto de partida para o ensino do conceito de razão áurea, tecemos algumas considerações finais.

Inferimos que o artefato cultural analisado apresenta adaptações de linguagem para facilitar o acesso de alunos a conteúdos que normalmente não são explorados para esse público. As cores, o visual e a linguagem musical fazem parte de um cenário em formato de desenho que chama a atenção dos estudantes da Educação Básica.

Para o conteúdo de razão áurea, o curta-metragem faz uso de linguagem visual bem evidente e intencionada, utilizando destaques de cor e de formas quando apropriado. As formas são bastante evidenciadas ao longo do vídeo, fazendo sobreposições do retângulo de ouro e do pentagrama regular em imagens reais, ajudando a reforçar a visualização por parte dos estudantes. A linguagem verbal foi adaptada para que o conteúdo pudesse ser entendido, partindo do conceito e explorando onde é possível encontrá-lo na natureza, possibilitando que os estudantes o percebam em seu amontoado de objetos para a aquisição do conceito.

Destacamos ainda uma preocupação didática no curta-metragem em apresentar o número de ouro em certa ordem cronológica, iniciando com o pentágono regular, depois o pentagrama regular e o retângulo de ouro, para então traçar a espiral de ouro. A sequência de Fibonacci não é mencionada especificamente, mas sua ideia é apresentada, fazendo-se as sobreposições das linhas do pentagrama regular.

Finalmente, percebemos uma presença de diálogo constante no curta-metragem. O diálogo pressupõe uma percepção visual de seus participantes, bem como seus gestos e aspectos de entonação (Vigotski, 2001), que se fizeram presentes visando a adaptar a linguagem para o público infantil, possibilitando a construção desse conhecimento. Destacamos ainda esse diálogo como uma tentativa de interação do interlocutor, o 'espírito', com o público que assiste e ainda, por meio das imagens, uma interação do vídeo com quem o assiste. Assim, o interlocutor pode ser entendido como um mediador, e o vídeo, com sua linguagem visual e sonora, um instrumento para atingir que pode desencadear processos de internalização, para a construção do conceito de razão áurea. Dessa forma, podemos inferir que existe um elo interativo entre o interlocutor com o do objeto de conhecimento (razão áurea), do interlocutor com o estudante e do estudante com o do objeto de conhecimento.

Ainda, o professor pode atuar como mediador nesse processo, utilizando o curta como um objeto de aprendizagem. O professor pode introduzir o conceito previamente, criando um contexto que desperte a curiosidade e prepare os alunos para assistir ao curta. Durante a exibição, o professor pode atuar como guia, direcionando a atenção dos alunos para os exemplos da razão áurea e facilitando a compreensão através de perguntas e discussões. Após o filme, o professor pode mediar atividades que possibilitem a internalização do conceito, conectando-o com a realidade cotidiana dos alunos e promovendo a construção coletiva do conhecimento. Esse processo de mediação, fundamentado nas interações sociais e na linguagem, permite que os alunos avancem em seu entendimento de forma colaborativa e contextualizada, conforme preconizado por Vigotski.

Concluimos que o curta-metragem *Donald no país da Matemática* utiliza adaptações de linguagem verbal, visual e sonora, acessível para os estudantes, oferecendo subsídios para que o estudante possa criar uma base para a compreensão do conceito, partindo de exemplos concretos e visuais. Enfatizamos que, além do conceito de razão áurea, vários outros conceitos matemáticos e suas aplicações são contemplados no curta, contextualizando-os em seu cenário na história da Matemática. Inferimos, assim, que ele tem potencial para ser explorado em outras situações além das discutidas nesse artigo, pois apresenta esses conceitos de maneira envolvente

e acessível, ajudando os espectadores a compreender a beleza e a ubiquidade da matemática no mundo ao seu redor.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

BURGER, R. C. **Proporção áurea e a harmonização facial**. 29 f. 2020. Monografia (Especialização em Harmonização Facial) - Faculdade Sete Lagoas, São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.funsap.edu.br/monografia/files/original/04228aa4e6f63b86cd8b85aabf66ae75.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

DONALD no País da Matemática. Direção: Hamilton Luske. Los Angeles: Walt Disney Productions, 1959. 1 vídeo (27 m). Publicado pelo canal Educação Documentários. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>. Acesso em: 5 jun. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MARTINS, P. C. O número de ouro e a divina proporção. *In*: SEMANA ACADÊMICA DA MATEMÁTICA, 22., 2008, Cascavel. **Anais [...]**. Cascavel: UNIOESTE, 2008. p. 105-112. Disponível em:

<http://projetos.unioeste.br/cursos/cascavel/matematica/xxiisam/artigos/todos.pdf#page=105>. Acesso em: 5 jun. 2024.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. *In*: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 27. ed. São Paulo: Summus, 2016. p. 23-34.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 182 p. (Psicologia).

ZANOLLA, S. R. S. O conceito de mediação em Vigotski e Adorno. **Psicologia & Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 5-14, 2012. DOI: 10.1590/S0102-71822012000100002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/psoc/v24n1/02.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.