



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

RICARDO COSTA PEREIRA

**ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE MATEMÁTICA E ARTE NO PERÍODO
RENASCENTISTA: o segredo da beleza ensinado no Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus Cocal*.**

COCAL - PI

2025

RICARDO COSTA PEREIRA

ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE MATEMÁTICA E ARTE NO PERÍODO
RENASCENTISTA: o segredo da beleza ensinado no Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus Cocal*.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus Cocal*

Orientador: Prof. Me. Bernardo Cardoso de Araújo

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Glaydson Ribeiro

**ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE MATEMÁTICA E ARTE NO PERÍODO
RENASCENTISTA: o segredo da beleza ensinado no Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus Cocal*.**

Ricardo Costa Pereira¹
Bernardo Cardoso de Araújo²
Daniel Glaydson Ribeiro³

RESUMO

A sociedade brasileira passou por diferentes períodos ao longo da história, e a educação escolar, buscando adequar-se a esses períodos distintos e suas especificidades, também sofreu algumas mudanças, já que o ensino considerado tradicional mostrava-se incapaz de suprir as novas demandas sociais que existiam a cada novo momento da história. A necessidade em integrar disciplinas e conhecimentos fez-se presente e, frente a isso, a presente pesquisa abordou a eficiência da interdisciplinaridade existente entre as disciplinas de Matemática e Arte, analisando pinturas produzidas no período do Renascimento, e abordando importantes nomes do meio artístico e científico, tais como Leonardo Da Vinci, Sandro Botticelli e Rafael Sanzio. Realizando, para isso, uma intervenção pedagógica, que apresentou aos alunos do IFPI *campus Cocal* a história da arte e da fotografia além dos critérios matemáticos envolvidos nesses processos, realizando, ainda, um concurso de fotografias que aproximou os alunos do meio artístico, favorecendo, assim, o ensino de matemática de forma interativa e dinâmica, propiciando a construção de um conhecimento crítico, social e científico.

Palavras-chave: Intervenção pedagógica, Proporção áurea, Renascimento.

ABSTRACT

Brazilian society has undergone different transformations throughout history, and school education, seeking to adapt to such transformations, has also undergone some changes, as traditional education is no longer sufficient to meet social demands. The need to integrate disciplines and knowledge was present and, given this, the present research addressed the efficiency of the interdisciplinarity existing between the disciplines of Mathematics and Art, analyzing paintings produced in the Renaissance period, and addressing important names in the artistic and scientific world, such as Leonardo Da Vinci, Sandro Botticelli and Rafael Sanzio. To this end,

¹ Licenciando em matemática pela Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologias do Piauí, campus Cocal. E-mail: cacoc.2021125lmat0153@aluno.ifpi.edu.br.

² Professor Mestre em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: bernardo.cardoso@ifpi.edu.br.

³ Professor Doutor em Teoria Literária e Literatura Comparada. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: daniel.glaydson@ifpi.edu.br.

carrying out a pedagogical intervention, which introduced students at the IFPI campus Cocal to the history of art and photography in addition to the mathematical criteria involved in these processes, also holding a photography competition that brought students closer to the artistic world, thus promoting the teaching of mathematics in an interactive and dynamic way, enabling the construction of critical, social and scientific knowledge.

Palavras-chave: Pedagogical intervention, Golden Ratio, Renaissance.

Data de aprovação: 28/02/2025

1 INTRODUÇÃO

A educação escolar passou por muitas etapas ao longo da história. Esse fato trouxe mudanças que, de acordo com o contexto social de cada época, buscaram desenvolver práticas de ensino que estivessem condizentes com os modelos sociais vigentes. Desse modo, o antigo modelo tradicional de ensino passou a ser visto como insuficiente e diferentes tendências pedagógicas mostraram-se como alternativas que buscavam desenvolver não apenas conteúdos específicos, mas que também estivesse vinculada aos preceitos sociais e individuais de cada aluno.

Essa nova percepção, vale ressaltar, foi desenvolvida mediante estudos de importantes nomes da pedagogia e da educação brasileira. Freire evidencia a necessidade do cuidado, quanto à educação, quando uma sociedade passa por mudanças em sua organização, ao afirmar que

Mais do que nunca se faz indispensável o desenvolvimento de uma mente crítica, com a qual o homem possa se defender dos perigos dos irracionalismos, encaminhamentos distorcidos da emoção, característica dessas fases de transição. (FREIRE, 1979, p. 37).

Além disso, alguns documentos nacionais, norteadores da educação, enfatizam a necessidade de haver uma integração mútua entre as diferentes disciplinas presentes nas matrizes curriculares das escolas, sendo essa necessidade decorrente do fato de haver um certo desinteresse dos alunos frente a tais disciplinas.

Com isso, é preciso desconstruir a ideia de que cada disciplina é individualmente abordada e faz parte de conhecimentos separados. Na verdade, as habilidades desenvolvidas em cada disciplina complementam-se e permitem uma compreensão mais precisa dos conteúdos.

Frente a essa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam, quando referindo-se à disciplina de Matemática, a importância da integração entre as disciplinas ao afirmar que

Centrado em si mesmo, limitando-se à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, de forma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas de conhecimento, o ensino dessa disciplina pouco tem contribuído para a formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania. (BRASIL, 1997, p.26)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também ressalta a importância da integração de matemática com outras disciplinas quando afirma que

[...] os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2018, p.471)

Ademais, associada a essa ideia de interdisciplinaridade é preciso destacar a necessidade de o professor mediar atividades que incitem a construção do conhecimento por parte dos alunos. Ressaltando, assim, a autonomia do estudante no processo de ensino e aprendizagem.

Por isso, Piaget (1973, p.18) traz ênfase ao papel do professor como mediador do conhecimento, ao afirmar que é

[...] necessário deixar os alunos totalmente livres para trabalhar ou brincar segundo melhor lhes aprouver. Mas é evidente que o educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e para organizar, em seguida, contra exemplos que levem à reflexão e obriguem ao controle das situações demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas.

No que se refere à interdisciplinaridade possível entre as disciplinas de Matemática e Artes, temática da presente pesquisa, tem-se que a relação intrínseca entre elas foi notada por diferentes autores em diversos períodos da história. Vale (2017, p. 224) destaca que "A matemática e a arte, em particular, a geometria e a arte, estão relacionadas ao longo da história desenvolvem-se e complementam-se mutuamente deste modo são duas áreas do conhecimento com fortes conexões".

Os conceitos e aplicações matemáticas estiveram presentes na organização estética de diferentes povos, ao longo da história humana. Os egípcios, por

exemplo, foram reconhecidos por suas habilidades com a agricultura, e por suas obras arquitetônicas como as famosas pirâmides, repletas de precisão geométrica e proporcionalidades; os gregos na arquitetura, pela construção de grandes templos e pela harmonia em suas obras, já que utilizavam a geometria para fazer uso de simetrias em tais construções, bem como por um padrão geométrico denominado proporção áurea, que foi utilizado em outras diferentes obras e despertou o fascínio de grandes estudiosos quanto ao seu uso; finalmente os romanos, utilizando-se de modelos de obras gregas, incrementaram o uso de arcos em igrejas e templos (Alves 2007, p. 29).

A arte foi, desse modo, um mecanismo utilizado em vários momentos da história para retratar situações, ideologias e conquistas da época vivida. No período da idade média, por exemplo, as representações artísticas retratadas em pinturas eram condizentes com os ideais da igreja católica. Nesse período, o clero possuía grande influência no meio social, e as obras representavam o divino, além de figuras religiosas.

O Renascimento foi, então, um movimento que se iniciou na Itália, entre os séculos XIV e XVI, sendo mais difundido nas cidades que possuíam maior comércio, como no caso de Veneza, Pisa, Gênova e Florença (Godinho, 2012).

Esse movimento foi precedido por alguns outros que influenciaram sua insurgência, como no caso do Humanismo, onde o antigo pensamento medieval foi substituído e contestado, levando as ideias teocêntricas tão amplamente difundidas nessa época a deixarem de ter espaço privilegiado nas obras produzidas nesse período.

Apesar do antropocentrismo ser palco de discussões no período Renascentista, Cevenceko ressalta que esse fato não concluía que se tratava de ateus em protesto aos ideais da igreja. Ao contrário, "eram todos cristãos e apenas desejavam reinterpretar a mensagem do Evangelho à luz da experiência e dos valores de Antiguidade" (Cevenceko, 1986, p. 15). Fato esse, que pode ser percebido ao analisar ainda as palavras de Godinho (2012, p. 2) ao afirmar que:

Já os artistas renascentistas tinham como fonte de inspiração a cultura da Antiguidade Clássica grecolatina, buscavam as dimensões ideais da figura humana e a representação fiel da realidade, não se contentando mais em apenas observar a natureza, mas transformando-se em estudiosos e procurando imitá-la com precisão, ressaltando o valor do homem, da crença em suas possibilidades e

capacidades. Nesse panorama, a individualidade do artista passa a ser valorizada, em oposição ao caráter coletivo das obras medievais.

Arelado a isso, quanto ao uso de Matemática nessas obras, tem-se que esta era um instrumento de racionalidade, enfatizando a opção pelo caminho científico. Desse modo, foi comum encontrar em algumas obras o uso de estratégias matemáticas para adequar a posição de objetos e pessoas, de modo a garantir uma precisão ligada ao belo e ao perfeito (Almeida, 2006, p. 8).

Ademais, o desinteresse dos alunos pelas disciplinas relacionadas à área de Ciências Exatas, assim como a não permanência em tais cursos, é cada vez mais perceptível, como pode ser analisado na revisão de produção acadêmica feita por Garcia e Gomes (2022, p. 952), ao afirmar que:

Tratando-se de cursos da área de Ciências Exatas, os trabalhos revisados confirmaram a premissa já conhecida acerca da elevada evasão desses cursos, em comparação a outras áreas de conhecimento. As principais causas encontradas em todos os trabalhos revisados demonstram uma congruência para problemas relacionados ao ensino-aprendizado, que por diversos motivos está ocorrendo de maneira ineficaz.

E esse fato é preocupante na medida que as possibilidades de carreira, bem como diversas situações cotidianas, em sua maioria, necessitam de tais conhecimentos.

Portanto, para superar tais desafios presentes na rotina da sala de aula, o docente necessita fundamentar-se nas mais diversas e eficientes propostas didático-metodológicas que tornem o ensino mais proveitoso, diversificado e atraente aos olhos dos alunos. E, no caso do professor de matemática, utilizar os conceitos voltados às práticas pedagógicas em materiais didáticos torna-se um instrumento necessário em tal abordagem.

Assim, a presente pesquisa mostrou um exemplo de interdisciplinaridade entre as disciplinas de matemática e arte por meio de uma intervenção pedagógica na turma de 2º ano do ensino médio integrado em administração A, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), *campus* Cocal. Sendo essa escolha baseada no fato dessa turma já ter estudado o conteúdo de Renascimento nas disciplinas de Português, Artes e História.

Para isso, realizou-se uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa em campo para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos quanto à temática trabalhada, dividindo-se, assim, a pesquisa em quatro etapas:

1. Na primeira etapa, recorreu-se a uma pesquisa bibliográfica, aquela, segundo Gil (2017, p. 28), que "é elaborada com base em material já publicado" para se obter um embasamento teórico sobre a relação da matemática e da arte.
2. A segunda etapa foi uma aula expositiva sobre a relação entre matemática e arte. Apresentou-se algumas importantes pinturas, que podem ser vistas no referencial teórico, e algumas fotografias registradas pelo próprio autor do projeto, destacando conceitos matemáticos utilizados como técnicas na fotografia e na pintura.
3. Por fim, já em um terceiro momento, e discutidas técnicas de enquadramento de imagem, realizou-se um concurso de fotografias, com o objetivo de mostrar a aplicabilidade do que foi estudado em sala de aula. Neste concurso, os alunos foram desafiados a registrar fotografias que utilizassem tais técnicas de enquadramento, relacionadas ao uso de conceitos matemáticos, como a sequência de Fibonacci. Indicando a eles, para isso, o site Golden Ratio Generator.

Para a coleta de dados, optou-se por solicitar aos alunos que eles escrevessem suas opiniões de maneira livre, realizando, desse modo, uma entrevista não diretiva, que segundo Severino (2007, p. 125) é aquela em que "(...) colhem-se informações dos sujeitos a partir do seu discurso livre".

Já para a socialização do material produzido e para a escolha do vencedor do concurso, as fotografias foram expostas em um mural da sala de aula, e convidou-se alguns alunos de outras turmas para que prestigiassem as fotografias produzidas pelo público-alvo da pesquisa e votassem naquela que mais lhes agradasse.

2 O PERÍODO RENASCENTISTA E O SURGIMENTO DA FOTOGRAFIA COMO FORMA DE ARTE

Como o período do Renascimento durou cerca de dois séculos, importantes nomes surgiram no meio artístico e algumas obras se tornaram amplamente comentadas, frente à sua beleza e reconhecimento no mundo da arte.

Alguns nomes, dentre tantos outros que se destacaram no período, foram os de Leonardo Da Vinci (1452-1519), Michelangelo Buonarroti (1475-1564), Rafael Sanzio (1483-1520), Donatello (1368-1466), Sandro Boticelli (1445-1510), Paollo Ucello (1397-1475) e Fra Angelico (1387-1455). Sendo algumas das obras

produzidas por esses artistas palco de discussões em diferentes momentos da história.

Da Vinci foi, além de pintor, considerado escultor, inventor, arquiteto, engenheiro, poeta, matemático, físico, cientista, botânico e músico, sendo portanto um grandioso exemplo de homem racionalista, já que Chaves (2008, p.14) considera que Da Vinci "acreditava no poder humano de julgar, de criar e construir, em contraposição ao homem medieval que via Deus como a razão de todas as coisas."

Suas obras são motivo constante de discussões, por seus traços característicos, e por seu talento tão reconhecido. Eugênio (2021, pág.32) destaca que:

[...] Da Vinci aos poucos foi desenvolvendo outro traço original de sua marcante genialidade: a narrativa psicológica. É como se as personagens retratadas falassem, em uma espécie de monólogo interno, com suas expressões faciais e seus gestuais. É como se ele estivesse tentando captar os movimentos da alma no instante de uma mente em funcionamento.

Algumas das obras mais discutidas de Leonardo Da Vinci foram: o quadro de Monalisa, o homem Vitruviano e a Última Ceia, por apresentarem tamanha precisão geométrica e por terem sido agradáveis aos olhos dos espectadores.

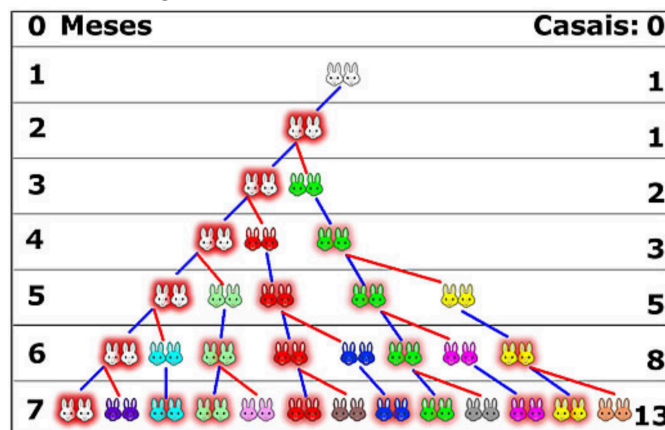
Alguns autores acreditam que Da Vinci utilizou-se de elementos matemáticos, realmente com base em cálculos, para a construção da obra de Monalisa. Outros, entretanto, acreditam tratar-se de especulações, como no caso de Ventura (2015), que relata que retângulos áureos foram colocados de maneira equivocada na pintura, e que esse fato se repete em outras pinturas e também em objetos presentes na sociedade atual, como no caso do logotipo da Apple. Esse contraste ressalta a importância de estudos e pesquisas voltadas a essa área

Antes de iniciar a discussão acerca da construção de retângulos áureos, é preciso entender o significado da sequência de Fibonacci, nome dado a um padrão numérico utilizado em várias áreas da Matemática, desenvolvido por Leonardo de Pisa, conhecido também por Leonardo Fibonacci, que é a abreviação de "filius Bonacci", significando literalmente, filho de Bonacci, seu pai, um importante mercador da época.

A sequência de Fibonacci, assim conhecida, foi desenvolvida nos estudos de Leonardo em seu livro "Liber Abaci: divulgação dos algarismos indo-arábicos", que contava com diversos problemas matemáticos, tanto relacionados à álgebra como à geometria. Em um desses problemas, há aplicação dessa sequência, como explica

Belini (2015, p. 37) que, ao analisar o livro de Fibonacci, explica que o problema estava relacionado à reprodução de coelhos, cujo objetivo era identificar quantos pares de coelhos seriam produzidos em um ano, sabendo que cada casal se torna produtivo em dois meses, e supondo que cada casal tivesse um novo casal a cada mês.

Figura 1- Problema dos coelhos



Fonte: BELINI, 2015, p. 37

Nessa representação é possível perceber, em relação ao número de casais que, a partir do segundo número, tem-se que o mesmo é a soma dos outros dois números anteriores. Desse modo, a sequência é dada por 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, e assim sucessivamente.

Anos depois, ainda de acordo com Belini (2015), Johannes Kepler, um importante astrônomo, notou que a sequência de Fibonacci relacionava-se com o número Φ (lê-se: phi, é a 21ª letra do alfabeto grego), comumente chamado de número de ouro. Essa constatação foi dada ao se perceber que quanto mais se dividia um número da referida sequência por seu antecessor, mais o resultado se aproximava de 1,61803398875, que é o valor aproximado de Φ . Desse modo, o interesse por esse número e pela sua aplicabilidade foi cada vez mais explorado por estudiosos da época, frente às suas propriedades não só na álgebra, mas também na geometria.

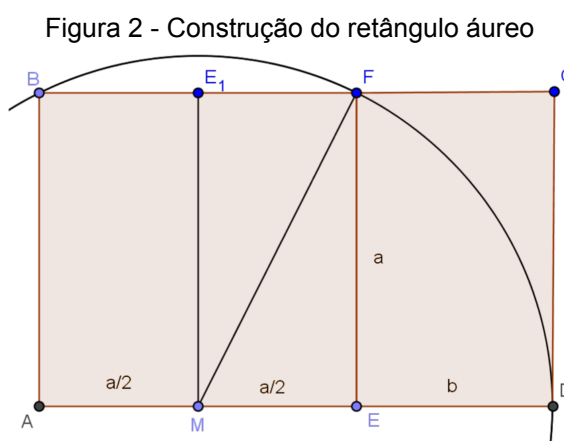
Por ter essa relação com a geometria, foi percebido em algumas obras, tais como esculturas, pinturas, monumentos e até na música, a presença de tal sequência.

Quanto à construção do retângulo áureo, discutido anteriormente, Almeida (2014, p. 36) apresenta em sua Dissertação um passo a passo da construção do referido objeto.

Ela traz que dado um retângulo qualquer, para a construção de um retângulo áureo, é preciso que se retire um quadrado, também de qualquer medida, de modo que o retângulo que sobrar, seja semelhante ao retângulo inicial. Sendo os passos, nas palavras dela, realizados da seguinte forma:

1. Constrói-se um quadrado **ABFE** de lado **a** e divide-se um dos lados desse quadrado ao meio. Nomeie de **M** o ponto que intercepta o lado **AE** do quadrado. (Grifo nosso)
2. Em seguida, traça-se a diagonal que liga o ponto **M** ao seu vértice oposto, ou seja, o ponto **F**. (Grifo nosso)
3. Com o compasso fixado no ponto **M** traça-se o arco de comprimento **MF** até que ele encontre o prolongamento da base. O ponto de intersecção do arco com o prolongamento será o ponto **D**. (Grifo nosso)
4. A partir do ponto **D** traça-se um segmento de reta perpendicular à base do quadrado. Depois, prolonga-se o lado superior até que este encontre o segmento de reta. O retângulo é exatamente o Retângulo Áureo (Grifo nosso)

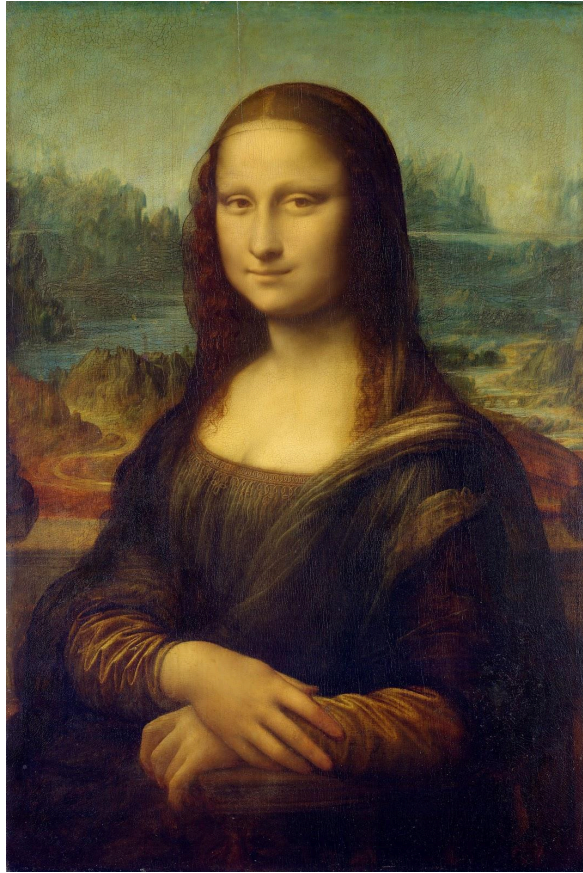
Desse modo, o novo retângulo, **EFCD**, dado a partir da retirada do quadrado **ABFE**, é semelhante ao retângulo inicial, que era o retângulo **ABCD**, ou seja, em uma relação de proporcionalidade, percebe-se que os lados do retângulo menor estão para os lados do retângulo maior, e vice e versa. Logo, frente a essa semelhança, por propriedade, o retângulo **ABCD** é áureo. Esses passos podem ser observados na figura abaixo:



Fonte: Almeida, 2014, p. 27

Esse retângulo, como já mencionado, está presente em importantes obras do Renascimento, como no caso da pintura de Da Vinci, Mona Lisa (La Joconde ou La Gioconda), disponível no museu do Louvre, em Paris.

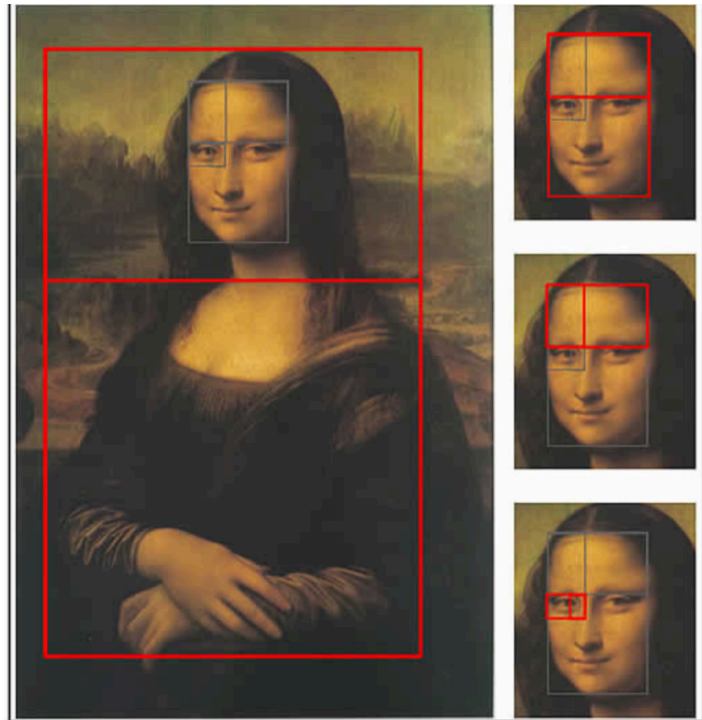
Figura 3 - Pintura Mona Lisa (La Joconde ou La Gioconda)



Fonte: Museu Virtual de Arte (Acesso em 11 Jun 2023)

Vários estudos foram voltados a essa pintura, e alguns artistas traçaram retângulos áureos sobre representações dessa obra. Alguns desses retângulos enquadram-se no rosto, e em outros, há uma espiral que inicia-se no nariz, passa pela cabeça e desce até as mãos da mesma. Ademais, os retângulos se encaixam em várias partes do rosto, como no rosto, na testa ou nos olhos.

Figura 4 - Mona Lisa e os retângulos áureos

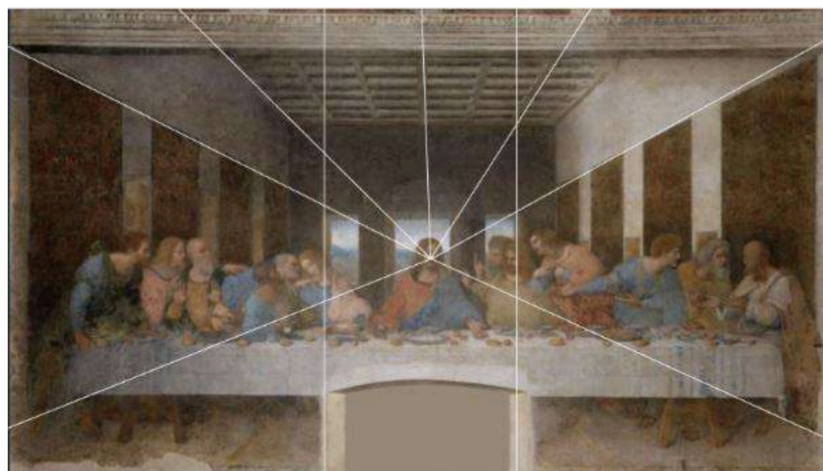


Fonte: BELINI 2015, p. 24

Não só nessa obra percebeu-se a existência do retângulo áureo, em outras obras como A Santa Ceia, também de Da Vinci, é possível fazer um estudo geométrico para constatar elementos matemáticos na construção da obra.

Desse modo, em diferentes obras do Renascimento estiveram presentes esse tipo de construção, voltadas ao pensamento racional, que tinha na Matemática essa espécie de garantia científica e racional.

Figura 5 - A Santa Ceia e sua análise geométrica



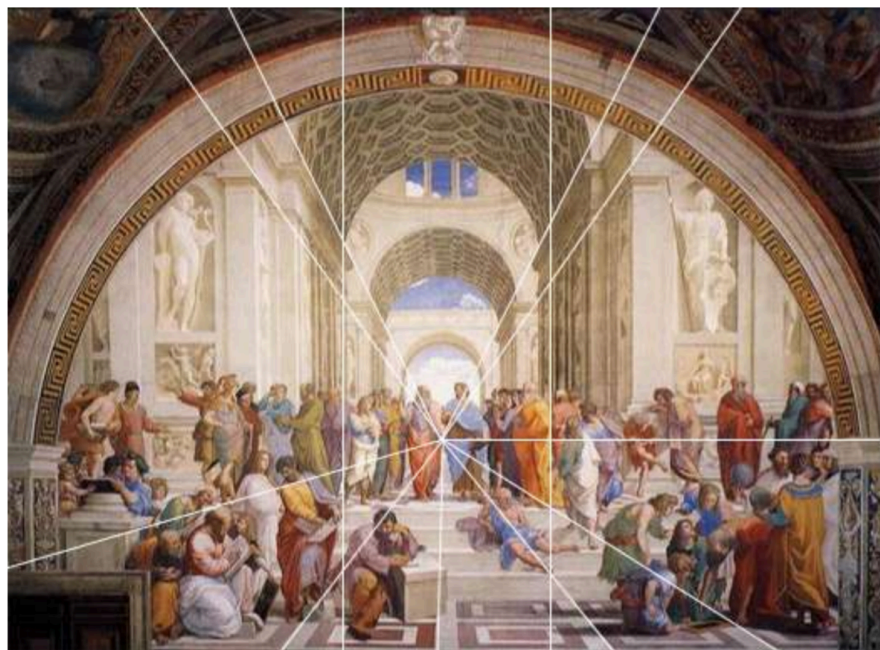
Fonte: VÉRRRI e SILVA, 2022, p. 7

Vérri e Silva (2022, pág. 6) ao fazer a análise geométrica dessa obra, chamam atenção para seu

[...] enquadramento, no centro da composição entre as duas retas traçadas segundo a proporção áurea aplicada a partir de cada lateral da obra, as quais delimitam as janelas que formam o plano de fundo que dá o contraste contribuindo para o relevo da sua figura.

Não só nas obras de Da Vinci houve essa constatação, mas também em obras de outros artistas que também faziam parte do período renascentista, como no caso da obra Escola de Atenas, de Rafael Sanzio, que é comumente retratada em livros de filosofia nas escolas de ensino médio, já que na obra são retratados os dois mais importantes nomes da filosofia grega, Platão e Aristóteles.

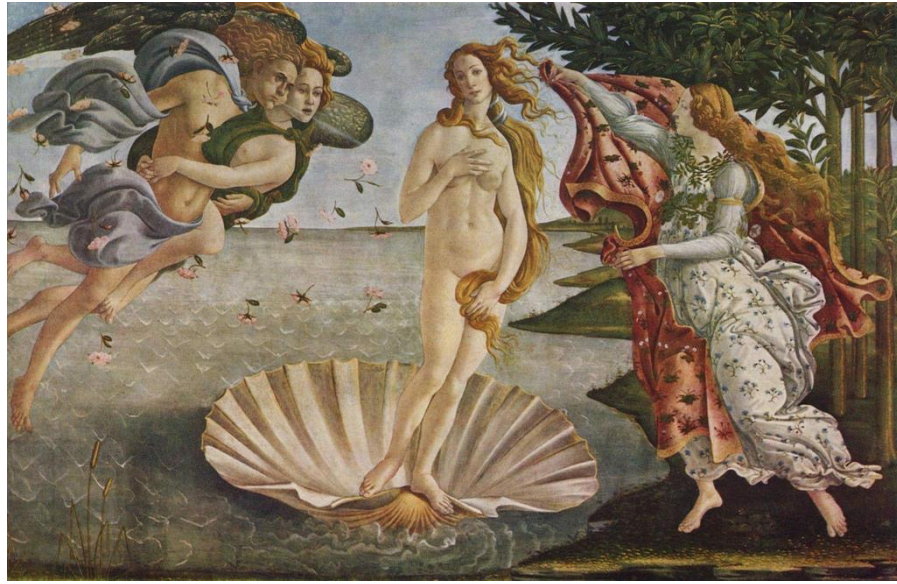
Figura 6 - Escola de Atenas e sua análise geométrica



Fonte: VÉRRRI e SILVA, 2022, p. 8

Além dessas obras, duas outras pinturas que são recorrentes quanto às discussões de Matemática na Arte são a pintura de Sandro Botticelli, intitulada o Nascimento de Vênus, e a pintura de Salvador Dalí, intitulada A Última Ceia, que foi inspirada na obra Santa Ceia de Leonardo Da Vinci e em seus estudos sobre o Renascimento

Figura 7 - O Nascimento de Vênus



Fonte: Museus de Florença (Acesso em 11 Jun 2023)

Nessa obra de Botticelli, disponível na Galleria degli Uffizi, em Florença, na Itália, é possível observar traços característicos do Renascimento, como o retrato do belo, e também as características do antropocentrismo mencionadas anteriormente. Belini (2015, p. 23) diz que "Afrodite está na proporção áurea. Essa proporção estaria ali aplicada pelo motivo do autor representar a perfeição da beleza". Desse modo, a aplicação de técnicas matemáticas faz-se evidente na obra.

Já a obra *A última Ceia*, de Salvador Dalí, encontra-se na Galeria Nacional de Artes de Washington, Estados Unidos. A partir dela, também há uma grande discussão acerca do emprego de Matemática em sua construção.

Figura 8 - A última Ceia (de Salvador Dalí)



Fonte: Arte e Artistas (Acesso em 11 Jun 2023)

Nessa obra, chama atenção a simetria e a disposição das imagens no quadro. Imbroisi e Martins ressaltam esse emprego no período do Renascimento, ao afirmarem que

Como na apresentação harmoniosa dos esquemas do Renascimento, a composição de Dalí está claramente dividida: ação de primeiro plano e cenário de fundo. A colocação de homens ao redor da mesa é simétrica, a mesma figura repetida em perfeita imagem de espelho em ambos os lados de Cristo. Além disso, toda a imagem é construída de acordo com índices matemáticos complexos inventados por cientistas do Renascimento e por filósofos gregos antigos como Pitágoras (IMBROISI e MARTINS, 2017, s.p).

Desse modo, é perceptível o emprego de técnicas matemáticas em algumas obras do Renascimento, e como esse período foi amplamente debatido na história, frente a sua importância.

Atualmente, com a ascensão da tecnologia, outras formas de visualizar e representar imagens artísticas foram desenvolvidas. A técnica de fotografia ganhou espaço no meio artístico e foi possível representar com exatidão aquilo que se vê.

Entretanto, vale ressaltar que a fotografia e a pintura renascentista estão diretamente relacionadas com o princípio artístico. Essa relação pode ser percebida nas palavras de Name, Chiari e Dadalto (2018, p.13) ao afirmarem que

O desenvolvimento da técnica fotográfica no século XIX é, em geral, apresentado como uma extensão das técnicas e paradigmas da pintura renascentista. A própria câmera fotográfica nada mais é que uma variação da camera obscura, aparelho que permite a precisa

planificação dos aspectos visuais de uma cena. A perspectiva criada através de um único ponto de observação (o olho e a lente) planifica as dimensões do espaço e do tempo, produzindo uma imagem bi-dimensional de um instante a partir do continuum tridimensional da realidade; mas, principalmente, produz uma imagem organizada (planificada) segundo os critérios de uma perspectiva idealista da realidade.

A fotografia e a pintura, desse modo, dividiram espaço. Entretanto, a busca pelo belo, pela simetria e pela qualidade de imagens continua a instigar os artistas de diferentes épocas. E, nesse sentido, técnicas e emprego de matemática, como no caso do retângulo áureo, já discutido, foi empregado também na fotografia.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da pesquisa aconteceu mediante uma aula expositiva dialogada, em um primeiro momento, para discutir e apresentar aos alunos a temática inicial. Buscando-se, dessa maneira, aproximar os alunos de termos que seriam utilizados, como interdisciplinaridade, pintura e fotografia.

Foi perceptível a participação e empolgação de alguns alunos quanto à abordagem do Renascimento, visto tratar-se de conteúdo que foi, segundo eles, amplamente abordado nas disciplinas de português, artes e história.

Apoiando-se nesse comentário, vale ressaltar, que foi realizado o questionamento: “O Renascimento foi visto nas disciplinas de artes e português, mas será possível realizar algum tipo de abordagem na disciplina de matemática?” De imediato as respostas foram negativas, mas cercadas de curiosidade.

Após a apresentação com slides de algumas obras artísticas, como o famoso quadro da Mona Lisa, que foi reconhecido de imediato por eles, foi apresentado o retângulo áureo e feita a conexão entre as disciplinas de arte e matemática.

Posteriormente, foi discutida a percepção que os alunos tinham da fotografia, e algo curioso que deve ser mencionado é o fato de alguns alunos terem afirmado que compraram seus celulares com o objetivo primordial de conseguir registrar boas fotografias. Podendo destacar, desse modo, a familiaridade que os alunos possuíam acerca dessa temática.

Ao término dessa contextualização, foi solicitado a eles que tirassem fotografias de coisas do dia a dia que eles achassem bonitas ou que utilizassem

fotografias já registradas anteriormente e as colocassem no site: Golden Ratio Generator, compartilhando os resultados no e-mail do professor-pesquisador.

Depois das orientações foi solicitado aos alunos que escrevessem em um pedaço de papel o que acharam da aula, o que comprovou a empolgação da classe com a abordagem diferenciada: uma discente escreveu que a aula juntou as duas coisas que ela mais gostava, matemática e arte (manuscrito anexo).

Apesar da empolgação geral, bastante marcante para a formação deste licenciando, dos 35 alunos apenas 17 enviaram a fotografia para que fosse realizada a exposição. Dois dias após a aula, realizou-se o concurso de fotografias, impressas e coladas na parede formando um painel. Foram convidadas as turmas das 1^{as} séries dos cursos técnicos integrados de agropecuária e administração para que votassem na fotografia mais relevante, considerando a disposição da imagem e da proporção áurea. Ao todo, votaram 137 alunos e 3 professores, contando com os alunos da turma pesquisada. Após a contagem de votos, foi obtida a soma de 36 votos para o primeiro colocado, premiado com um *Ring Light*, instrumento de iluminação que auxilia na melhora de fotografias.

Para a coleta de dados, solicitou-se aos alunos que eles escrevessem suas experiências, opiniões e sugestões em folhas de caderno, sem que precisassem se identificar. Dentre as opiniões coletadas, destaca-se a de um(a) aluno(a) que afirmou ter muita afinidade com a disciplina de artes e matemática e sentiu-se muito satisfeito ao ver que poderia existir uma relação entre essas duas disciplinas que, a princípio, pareciam divergentes.

Frente aos objetivos da pesquisa, apesar de não ter havido a participação de todos os alunos da turma, pode-se concluir que obtivemos êxito na aplicação, pois os discentes entenderam que as disciplinas podem estar inter-relacionadas e que o ensino de matemática não se resume-se a fórmulas, mas que pode ser abordado em diferentes contextos, épocas e áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edjane Gomes dos Santos. **Propriedades e generalizações dos números de Fibonacci**. Orientador: Prof. Dr. Napoleón Caro Tuesta. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT)- UFPB/CCEN, 2014.

ALMEIDA, M. L. F. . **Matemática e Arte**: uma relação tão delicada. 2006. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

ALVES , Maira Leandra. **Muito Além do Olhar**: Um Enlace Da Matemática Com A Arte. Orientador: Prof. Dr. Vicente Hillebrand. 2017. Dissertação (Pós graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2007.

A última Ceia (Salvador Dali). National Art Gallery. **Arte e Artistas**. Disponível em: <https://arteeartistas.com.br/a-ultima-ceia-salvador-dali>. Acesso em: 9 Jun. 2023.

BELINI, Marcelo Manechine. **A razão áurea e a sequência de Fibonacci**. Orientador Marcio Fuzeto Gameiro. 2015. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CHAVES , Diego Romeira Cigaran. **A Matemática é uma Arte**: Uma Proposta de Ensino Explorando Ligações entre a Arte e a Matemática. Orientador: Profª. Drª. Marilaine de Fraga Sant'Ana. 2008. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (Licenciatura em Matemática) - Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2008.

EUGÊNIO, Alisson. **As muitas faces de um gênio**: vida, tempo e obra de Leonardo da Vinci. / Alisson Eugênio, Luiz Antonio Sabeh, Geraldo José Medeiros Fernandes. – Alfenas -- MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2021. 120 f.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. 12º ed. Tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GARCIA,Léo Manoel Lopes da Silva ; GOMES, Raquel Salcedo. Causas da evasão em cursos de ciências exatas: uma revisão da produção acadêmica. **Educar Mais**, Pelotas, RS, Brasil:2022 , Volume 6, Pág. 937 a 957, 19 outubro 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos De Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas Ltda, 2017. 28 a 138 p.

GODINHO, R. S. Renascimento: uma nova concepção de mundo através de um novo olhar para a natureza. **DataGramZero**, v. 13, n. 1, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/7588>. Acesso em: 31 maio 2023.

IMBROISI, Margaret; MARTINS, Simone. A Última Ceia, Salvador Dalí. **História das Artes**, 2023. Disponível em:

<https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/a-ultima-ceia-salvador-dali/>.

Acesso em 09 Jun 2023.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

Mona Lisa (Leonardo da Vinci). Museu do Louvre. **Museu Virtual de Arte**.

Disponível em: <https://www.acervosvirtuais.com.br/layout/museuvirtualdearte/1.php>.

Acesso em: 9 Jun. 2023.

O Nascimento de Vênus (Sandro Botticelli). Galeria Uffizi. **Museus de Florença**.

Disponível em: <https://www.museusdeflorenca.com/galleria-degli-uffizi>. Acesso em: 9 Jun. 2023.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympo Editora/Unesco, 1973.

SEVCENKO, Nicolau. **O renascimento**. 4. ed. São Paulo : Atual ; 4 ed. Campinas : Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia Do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007. 125 p.

VALE , Isabel. Matemática e Arte: uma Conexão a Explorar no Ensino da Matemática. Diálogos com a arte. **Revista de arte, cultura e educação**, nº 7. [s. l.], n. 7, p. 223-242, 2017.

VENTURA, Felipe. Os mitos e verdades sobre a proporção áurea. **Giz Brasil**, 2015.

Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/mitos-proporcao-aurea>. Acesso em: 09 Jun. 2023.

VÉRRRI, Juliano Aparecido; SILVA , Maria Clara Lemes da. A Matemática de Da Vinci: Aplicação da Razão Áurea e da Geometria nas Obras de Arte do Renascimento e do Barroco. **Revista Ciência em Evidência**, [s. l.], v. 3, n. 2, 21 nov. 2022. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/cienciaevidencia>. Acesso em: 9 Jun. 2023.

ANEXO I APLICAÇÃO E PREMIAÇÃO DO CONCURSO DE FOTOGRAFIAS



ANEXO II
IMAGEM VENCEDORA DO CONCURSO E COLETA DE DADOS



achei a temática interessante pois já tinha pesquisado e visto imagens que iam a a spiral.

Eu achei bem legal e de fácil entendimento, e a dinâmica proposta é bem interessante.

Eu gostei muito mesmo, bem legal o tema muito interessante.
se eu fosse dar uma nota, com certeza daria nota mil.
juntou duas coisas que eu amo.

Matemática e artes

