



A ARTE DESAFIANDO A REALIDADE: UMA ANÁLISE DA MATEMÁTICA PRESENTE NA ARTE DE MAURITS ESCHER

ANTONELLI, Carolini Maria¹

DAL MOLIN, Débora²

SILVA, Raquel Antunes da³

RESUMO

O presente artigo, desenvolvido através de pesquisa e análise visual, objetiva versar acerca da estreita relação entre a Matemática e a Arte presente no trabalho de Maurits Cornelis Escher abordando a biografia do artista e as características de seu legado artístico, seguido de explanação dos conceitos matemáticos e análise de algumas obras que expressam esses aspectos, os quais incluem geometria, perspectiva, divisão de planos, pavimentação e simetria. A fundamentação teórica inclui o entendimento de Barreto, Branco, Oliveira, Santos e Silva no que refere à Matemática, e de Bueno e da Fundação M.C. Escher, para Arte.

PALAVRAS-CHAVE: Arte. Matemática. Escher. Interdisciplinar.

INTRODUÇÃO

Investigando as peculiaridades de diversos campos do saber e ao mesmo tempo considerando o conhecimento como um todo, é possível compara-lo ao corpo humano: uma união de sistemas heterogêneos, cada qual com sua função específica, mas que trabalham em conjunto

¹ Acadêmica do 6º período do curso Licenciatura em Artes da Faculdade de Ampére- FAMPER/ PR.

² Professora Mestre em História pela Universidade Federal do Paraná – UFPR/PR. Docente da Faculdade de Ampére – FAMPER e da Rede Estadual de Educação – SEED/PR.

³ Orientadora. Graduada no curso Licenciatura em Artes pela Faculdade de Ampére-FAMPER/PR. Especialista em História, Cultura e Arte pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/PR. Docente da Faculdade de Ampére – FAMPER e da Rede Estadual de Educação – SEED/PR

para a sobrevivência do todo, conseqüentemente exercendo influência uns sobre os outros. Nesse sentido, também a Arte e a Matemática se encontram, áreas acadêmicas distintas, com história, características e realizações diferentes, mas que podem ser relacionadas, conversando entre si através da criatividade.

A única divergência nessa comparação, porém, situa-se nos resultados: enquanto os órgãos do corpo lidam pela sobrevivência da matéria, o conhecimento fortifica a mente, enriquecendo a essência da vida humana. Essa concepção é perceptível na produção de Escher, um matemático que se atreveu a trilhar o caminho artístico utilizando a lógica exata, sem perder o significado e a poética artística.

CRIATIVIDADE LÓGICA: O LEGADO ARTÍSTICO DE UM MATEMÁTICO

Maurits Cornelis Escher (1898-1972) é um dos mais famosos artistas visuais do século XX. Nascido em Leeuwarden, Holanda, cursou Artes Gráficas na Escola de Arquitetura e Artes Decorativas de Haarlem e viajou pela Europa, principalmente pela Itália, país de inspiração para muitas de suas obras, este último foi onde conheceu sua esposa Jetta e morou até o fim de sua vida. Em toda sua carreira, criou 448 litografias, esculturas e gravuras em madeira, e mais de 2 mil desenhos e esboços, além de trabalhos em realismo da época que viveu na Itália. Também ilustrou livros e elaborou tapeçarias, selos postais e murais. Sua arte continua a encantar milhões de pessoas do mundo todo, está disponível em museus, livros e na internet. “Em seu trabalho, reconhecemos sua observação aguçada do mundo ao nosso redor e as expressões de suas próprias fantasias. M.C. Escher nos mostra que a realidade é maravilhosa, compreensível e fascinante”. (FUNDAÇÃO, 2013).

A beleza de sua arte está na forma como une sua criatividade e noções de arquitetura, matemática e técnica de luz e sombra para desenhar ilusões de ótica que desafiam a lógica. Somando-se ainda o caráter fantástico que transmite em suas criações, ele constrói seu estilo artístico único, e o expressa em litografias, pinturas, entalhes em madeira e em metal e obras feitas a grafite, aquarela, ou carvão. Entre suas obras mais famosas estão Mão com Esfera Refletores (autorretrato, 1935), Dia e Noite (1938), Mãos Desenhando (1948), Queda D’água (1961) e a série Metamorfose (1937-1968).

Escher realizou tudo isso “sem deixar de lado as regras geométricas do desenho e da perspectiva e com uma notável qualidade técnica e estética. Considerado um artista único, foi quem melhor conseguiu reunir arte e ciência para transformar o pensamento matemático moderno em

imagens”. (BUENO, 2011) Assim, “construções impossíveis”, enigmas, composições que misturam o real e o imaginário, mosaicos e metamorfoses ganham vida em sua arte através de seu olhar mágico, que conta com a presença da matemática através da geometria, divisões de planos, perspectiva e simetria.

Ele parte do espaço cúbico e o relativiza. [...] pela divisão de planos, pelo uso de espirais, rotações, inversões de Imagens, rebatimentos, espelhamentos, enfim, uma gama rica de critérios exatos para criar o insondável, o impossível, materializando o imaterial, sem fronteiras que separem dentro e fora, acima e abaixo, luz e opacidade, verdade e ficção. (DA LUZ *apud* BUENO, 2011)

A partir desse espectro serão analisadas algumas obras e se dará o estudo que assenta o foco deste trabalho: relacionar conceitos matemáticos e artísticos no trabalho de Escher, tais como geometria, divisões de planos, perspectiva, pavimentações e simetria.

GEOMETRIA

Ao lado de cálculo e álgebra, a Geometria é uma das três grandes áreas da Matemática, definida pelo estudo das formas dos objetos da natureza, bem como das posições, relações e propriedades referentes a essas formas. Dentre suas divisões, a Geometria Plana e a Espacial são que se destacam no trabalho de Escher; na primeira delas, os objetos possuem apenas largura e comprimento, mas não profundidade; na segunda, os objetos possuem essas três dimensões (SILVA, 2012).

Algumas formas existentes na geometria plana são círculos, polígonos, quadriláteros, e triângulos; estes ganham profundidade e volume na geometria espacial, na forma de esferas, cones, cubos, cilindros e pirâmides (OLIVEIRA, 2014). Na arte de Escher, há tanto sugestões quanto versões exatas de várias destas formas. Percebem-se planos distintos nas obras da série *Metamorfose* expostas na próxima página,

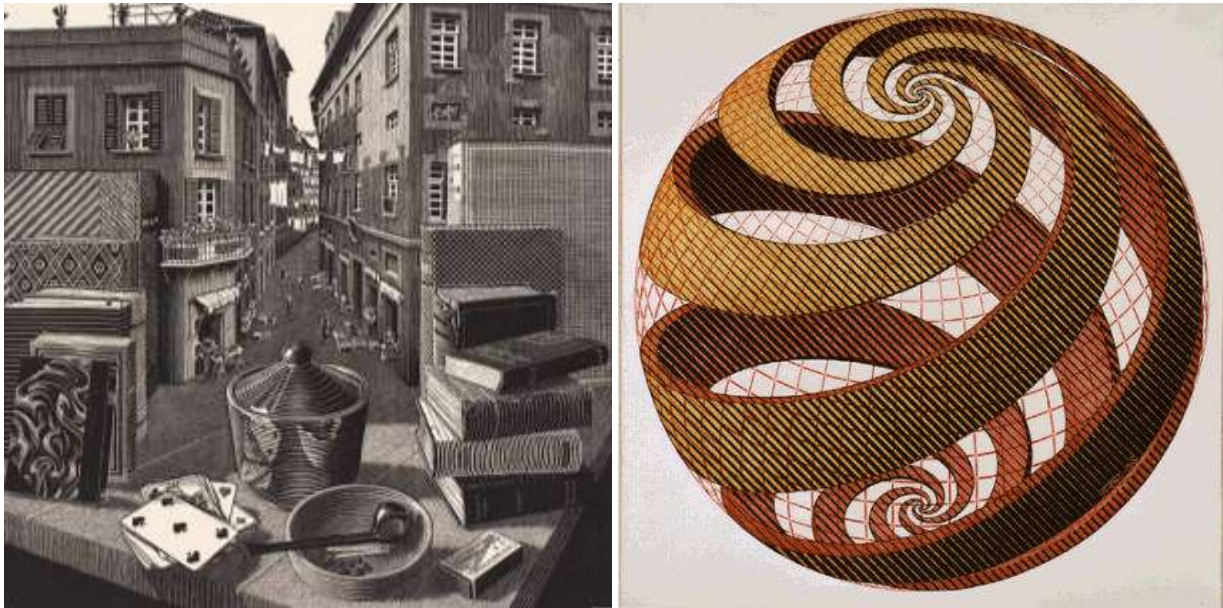


Imagem 1(esquerda): Ainda Vida e Rua (1937) Entalhe em madeira. 49x48cm

Imagem 2(direita): Esfera de Espirais (1958) Entalhe em madeira em cinza, preto, amarelo e rosa, impressa de 4 blocos.
Fonte: Fundação M.C. Escher.

A partir da observação das imagens, percebe-se que na maioria das obras, ambos ramos coexistem, com predominância de objetos geométricos espaciais e sugestões de formas planas a partir de contornos e contrastes. Na obra “*Ainda Vida e Rua*”, à esquerda, evidenciam-se quadriláteros planos como retângulos de bordas retas e arredondadas (janelas, livros, baralho), losangos estampam as capas dos livros e a tigela que serve de cinzeiro tem formato circular. Já na obra “*Esfera de Espirais*” à direita, o objeto é uma esfera formada por espirais, e se pode observar sugestões de quadrados nos espaços negativos entre elas.

1.2. DIVISÕES DE PLANOS

Na matemática, o triângulo equilátero, o quadrado e o hexágono são as principais formas básicas utilizadas para criar as divisões de planos, as quais, também chamadas de “tesselações, são arranjos de formas fechadas que cobrem completamente o plano sem sobreposição e sem deixar lacunas. Tipicamente, as formas que compõem um mosaico são polígonos regulares ou formas semelhantes” (BARRETO, 2013)



Imagem 3: Recorte da obra Metamorfose II (1940). Entalhe em madeira, preto, verde e marrom. Foram utilizados 20 blocos em 3 folhas combinadas. 3,90m x 20cm. Fonte: Fundação M.C. Escher.

Em algumas obras Escher utiliza dessas formas de maneira explícita, como se verifica na imagem acima: à esquerda, quadrados escuros e claros, e à direita, hexágonos de diversas cores, formando padrões regulares. Porém, ele não se limitou sempre à usar a regularidade dessa técnica, mas valeu-se dela em conjunto à Arte, gradualmente transformando os polígonos em formas detalhadas que interagem entre si (o processo inverso também é evidente).

[referindo-se à outra obra semelhante] Pegou num quadrado e recortando e acrescentando várias formas conseguiu transformá-lo num peixe com a mesma área. Deste modo, as Imagens encaixam perfeitamente nas pavimentações do plano, e são bastante mais atraentes do que um simples quadrado. (2013)

Verifica-se essa concepção ao observar mais atentamente suas criações, como outro recorte da obra anterior, onde o artista passou de pássaros para triângulos equiláteros, depois para formas semelhantes à hexágonos, depois novamente para pássaros:



Imagem 4: recorte 2 da obra Metamorfose II. Fonte: Fundação M.C. Escher.

1.3. PERSPECTIVA MATEMÁTICA

A palavra “perspectiva” tem vários significados: ver através de, olhar até o fim, examinar atentamente, ponto de vista... Em Arte, trata-se da técnica “de representar as Imagens, objetos e pessoas sobre um plano tais como se apresentam ao nosso olhar; na arquitetura é a representação de

paisagens e edifícios à distância” (SANTOS, 2006). Assim entende-se que a perspectiva está diretamente relacionada à percepção visual de objetos.

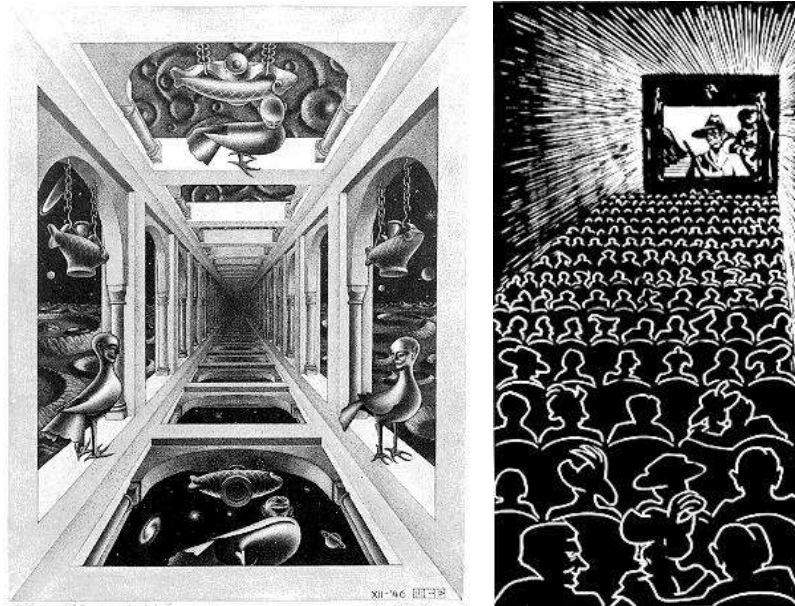


Imagem 5: Galeria (1946-1949) Gravura em metal. 15x21cm.
 Imagem 6: Oeste Selvagem (1920) Entalhe em madeira. 17x35cm.
 Fonte: Fundação M.C. Escher.

Na técnica de desenho a perspectiva se refere a “um sistema de representação que utiliza os princípios da geometria descritiva e da precisão matemática para representar, com rigor científico, objetos no plano com as devidas proporções da realidade tridimensional” (IDEM, 2006). Desse modo, é através de regras que essa técnica transporta a tridimensionalidade do mundo real para a dimensão plana do papel, sugerindo profundidade, volume, altura e distância a partir de efeitos visuais de luz e sombra. Essencialmente presente nas obras “*Galeria e Oeste Selvagem*” de Escher

1.4. PAVIMENTAÇÃO

Diferente da divisão de planos, a técnica de pavimentações existe a partir de um padrão. Este padrão, por sua vez, consiste na repetição de cópias de um “motivo” aplicado sobre um fundo uniforme visando cobrir o plano completamente, sem sobreposições; colorido em duas ou mais variações e pode ser rotacionado ou refletido. (BRANCO, 2010). Como pode ser observado nas imagens 7, 8 e 9.



Imagem 7: Leão Alado (No. 66) (1945) Tinta e aquarela.
Fonte: Fundação M.C. Escher.

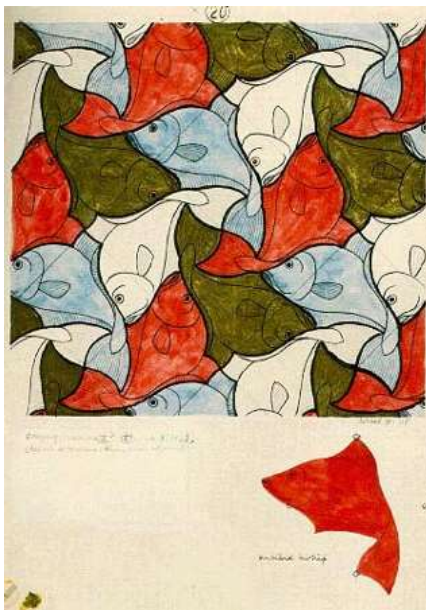


Imagem 8 (à esquerda): Peixe (No. 20) (1938) Nanquim, grafite, aquarela e tinta dourada.
Imagem 9 (à direita): Conchas e Estrelas-do-mar (No. 42) (1941). Nanquim, tinta colorida, lápis de cor e aquarela.
Fonte: Fundação M.C. Escher.

Dessa maneira, se tem a pavimentação como uma técnica de repetição padronizada de um motivo, variando apenas na cor e posição. Também essa técnica foi adaptada por Escher na criação de suas obras artísticas. Tomando por exemplo a imagem abaixo, a aquarela “Peixe (No. 20)”: um peixe sozinho representa o motivo (inclusive o artista o representou na mesma folha, logo abaixo da composição, destacando seus pontos principais), sua repetição em diversas cores gera um padrão e

sua organização em diversas posições, preenchendo o campo é uma pavimentação. Essa técnica também pode ser percebida em muitas outras obras do artista; são exemplos mostrados abaixo: “Leão Alado” e “Conchas e Estrelas-do-mar”, sendo que esta última conta com padrões com três motivos diferentes.

1.5. SIMETRIA

As rotações e reflexões percebidas no plano da pavimentação são características de outra técnica: a simetria, onde “para qualquer Imagem, pelo menos uma transformação geométrica diferente da transformação idêntica, que a deixe invariante, isto é, alguns ou todos os pontos da Imagem podem mudar de posição, mas a Imagem, como um todo, fica a mesma”. (BRANCO, 2010) Assim, simetria pode ser entendida como a repetição de uma Imagem sobre determinado ponto em um plano, e classifica-se em três tipos.

Muitas obras de Escher contam com a técnica de simetria em sua composição, conforme as Imagens abaixo demonstram: a primeira, “Peixe Voador (No. 73)” traz a simetria de Translação (mesmo motivo, em cores diferentes, desloca-se em sentido diagonal); e a segunda, “Lagarto (No.56)” possui a de Rotação (mesmo motivo girado em diversos ângulos sobre o eixo central).



Imagem 10 (à esquerda): Lagarto (No. 56) (1942). Nanquim, tinta dourada, aquarela, lápis de cor.

Imagem 11 (à direita) Peixe Voador (No. 73) (1949).

Fonte: Fundação M.C. Escher.

Conforme apontado por Banco (2010) e observado nas imagens expostas acima, na Simetria de Translação, a Imagem “desliza” por uma direção reta, horizontal, diagonal, vertical; na Simetria de Rotação, ocorre a transformação da Imagem, girando-a segundo uma circunferência ao redor de seu ponto central; e na Simetria de Reflexão, a Imagem é espelhada em relação a um eixo linear, de modo a corresponder ponto a ponto com a Imagem original.

1.6. OBRAS QUE EXPRESSAM MAIS DE UM DOS CONCEITOS ABORDADOS

Além de ser uma obra realista e composta de luz e sombra, a construção impossível intitulada “Queda D’água” exibe Geometria Espacial, ângulos, sugestões de outras formas planas, como círculos, retângulos e quadrados, além de simetria de Translação (degraus das escadas, círculos das plantas e triângulos das formas superiores). Conforme pode ser observado nas imagens expostas a seguir:

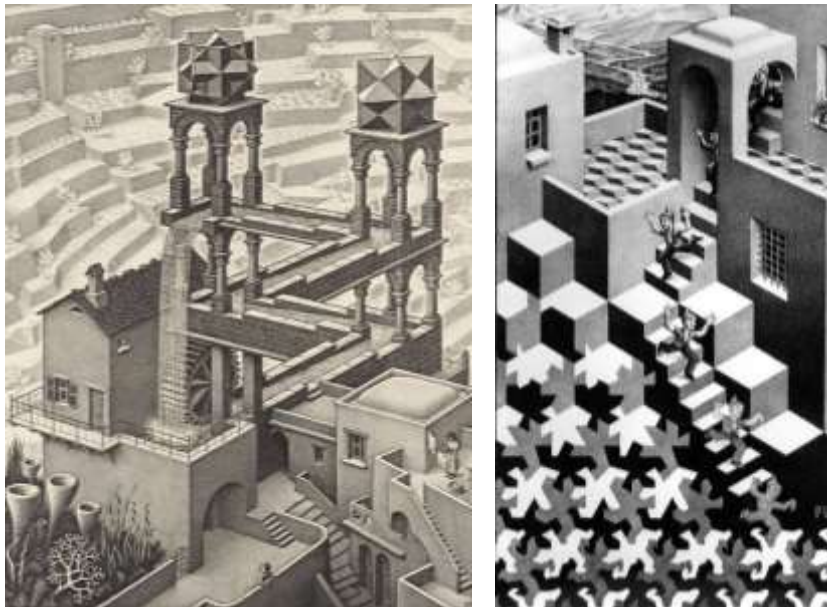


Imagem 14 (à esquerda): Queda D’Água (1961) Litografia, 30x38cm.

Imagem 15 (à esquerda): Ciclo (1938).

Fonte: Fundação M.C. Escher.

Já a obra “Ciclo” é uma litografia em pontilhismo que mistura realismo (fundo), Geometria (cubos, quadrados, losangos e retângulos), Pavimentação (repetições de várias formas), Divisão de Planos (cubo que se transforma em palhaço) e Simetria de translação no sentido horizontal, vertical (cubos) e diagonal (ladrilhos do piso, degraus e palhaços nas escadas). O único elemento que não é visível nessa obra é a perspectiva matemática.

CONCLUSÃO

Levando em consideração os aspectos abordados neste artigo, é possível concluir que Arte e Matemática, apesar de serem áreas distintas do conhecimento acadêmico, cada qual com seu valor único, podem trabalhar em conjunto gerando resultados notáveis. Isso se percebe de forma mais clara no trabalho desse artista quem, apesar de seguir carreira artística, estudou e orquestrou noções matemáticas com excelência em suas obras. Tal realidade se dá não apenas de forma desigual, como na arquitetura, onde a álgebra faz-se crucial e a subjetividade tem caráter meramente decorativo, ou ainda para criar obras de arte exatas, onde se utilizam cálculos apenas como ferramentas para o produto final artístico;

Assim, a análise das obras de Escher permitiu compreender essa relação incomum, que se destaca com equilíbrio, elegância e, principalmente, significado, une Matemática e Arte na mesma medida e em constante interação invertem seus papéis tradicionais, complementando-se: arte calculada e matemática sensível, como no antigo ditado “os opostos se atraem”. E na poética desse artista, os opostos transcendem sua essência, transformando elementos simples da realidade humana em criações surreais, que desafiam a mente e inspiram a criatividade.

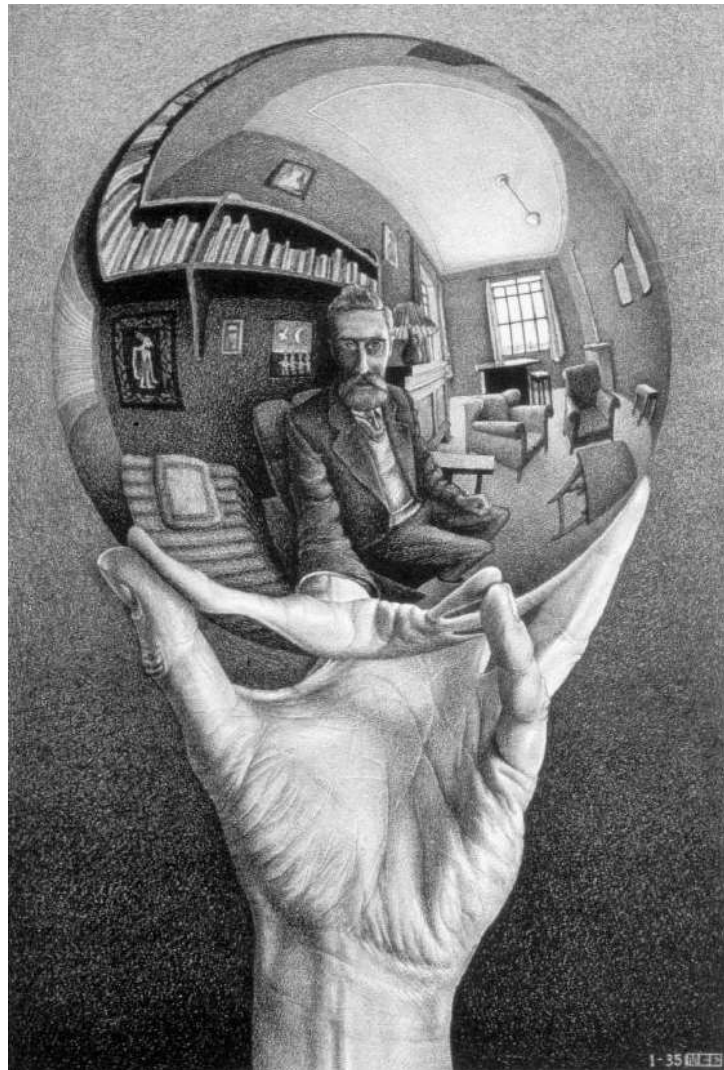
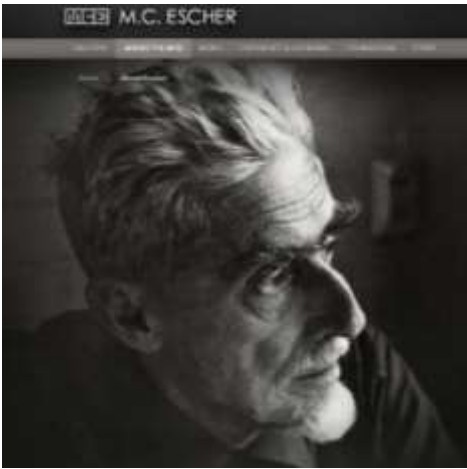
REFERÊNCIAS

- BARRETO, A. M. **A Arte Matemática de Escher**. [online]. Lisboa: Matemática Viva, 2013. Disponível em < <https://www.matematicaviva.pt/2013/10/a-arte-matematica-de-escher.html> > Acesso jun. 2018.
- BRANCO, E. S. **Escher e a Matemática**. [online] Curitiba: Portal do Professor, 2010. Disponível em < <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=23463> > Acesso jun. 2018.
- BUENO, C. **O olhar mágico de Escher: exposição mostra relação íntima entre ciência e arte**. [online]. São Paulo: Revista Ciência e Cultura, 2011. vol. 63, n. 2. Disponível em < http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000200019 > Acesso jun. 2018.
- FUNDAÇÃO M.C. ESCHER. **Website Oficial do Artista**. [online] Baarn, Holanda, 2013. Tradução livre. Disponível em < <http://www.mcescher.com/> > Acesso jun. 2018.
- OLIVEIRA, N. C. N. **Geometria**. [online] Goiás: Mundo Educação, 2014. Disponível em < <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/geometria-1.htm> > Acesso jun. 2018.

SANTOS, A. O. **Educação Matemática e Arte**: um estudo da representação em perspectiva nas pinturas do Renascimento. Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/96522/Andrea_Oriques_Santos.pdf;jsessionid=E9F86004FA45334503A77D349C1FA7DE?sequence=1> Acesso jun. 2018.

SILVA, L. P. M. **O que é geometria?** [online] Goiás: Brasil Escola, 2012. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm>> Acesso jun. 2018.

ANEXOS



À esquerda e acima, página da biografia do artista, em seu site oficial (<https://www.mcescher.com/about/>), ilustrada com um de seus últimos retratos, sem data informada. À esquerda e abaixo, fotografia de Escher em Roma, Italia, em 1930. À direita, sua obra mais famosa, Mão com esfera refletora, uma litografia em pontilhismo datada de 1935. Fonte: Fundação M. C. Escher.