

REVISTA

GEOMETRIA GRÁFICA

GERALDO DE BARROS: ARTE E GEOMETRIA PROJETIVA

GERALDO DE BARROS: ART AND PROJECTIVE GEOMETRY

Cesário Antônio Neves Júnior

Universidade Federal de Pernambuco
Mestre em Educação Matemática e Tecnológica
Docente do Departamento de Expressão Gráfica
cesario.neves@ufpe.br
<https://orcid.org/0000-0002-6538-3933>

Daniel Teixeira Nipo

Universidade Federal de Pernambuco
Mestrando em Ensino das Ciências
Graduado em Jogos Digitais
Licenciando em Expressão Gráfica
daniel.nipo@ufpe.br
<https://orcid.org/0000-0003-3985-7573>

RESUMO

O presente trabalho traz uma discussão sobre a trajetória do artista brasileiro Geraldo de Barros, apresentando um pouco de sua vida, história, bem como suas contribuições em diferentes áreas ligadas às artes. Em seguida faremos uma leitura crítica e factual sobre duas de suas obras de arte, intituladas: “Movimento Contra Movimento” e “Fotoforma”. Nesta análise foram evidenciadas algumas características artísticas e técnicas identificadas nas obras. Por fim faremos uma segunda leitura das obras, desta vez sob a perspectiva da Geometria Projetiva com ênfase nas transformações homológicas, procurando identificar possíveis relações entre os elementos determinantes na criação das obras.

PALAVRAS-CHAVE: Geometria Projetiva; Geraldo de Barros; Arte e Matemática.

RESUMO EM OUTRO IDIOMA

The present work brings a discussion about the trajectory of the Brazilian artist Geraldo de Barros, presenting a little of his life, history, as well as his contributions in different areas related to the arts. Then we will make a critical and factual reading of two of his



works of art, entitled: “Movimento Contra Movimento” and “Fotoforma”. In this analysis some artistic and technical characteristics identified in the works were highlighted. Finally, we will make a second reading of the works, this time from the perspective of Projective Geometry with emphasis on homological transformations, seeking to identify possible relationships between the determining elements in the creation of the works.

KEYWORDS: Projective Geometry; Geraldo de Barros; Art and Math.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi conduzido como atividade de conclusão da disciplina de Geometria Projetiva, ofertada pelo Departamento de Expressão Gráfica para o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica da Universidade Federal de Pernambuco. O objetivo principal da atividade consistia em apresentar uma análise de obras de arte criadas por artistas Brasileiros, sob a ótica de alguma das transformações da Geometria Projetiva, evidenciando as relações entre geometria e arte nas obras selecionadas. No processo de busca por obras e artistas a serem analisadas foram encontrados os trabalhos de Geraldo de Barros, que se destacou dentre outros artistas pelo seu repertório de obras diversas, sendo muitas delas experimentais com grande inspiração na Geometria. Do seu acervo de obras, foram selecionadas duas: “Movimento Contra Movimento” de 1952, e “Fotoforma” de 1949.

A obra de um artista pode ser compreendida de diferentes maneiras pelo observador, podendo gerar diferentes leituras a depender de sua trajetória de vida, contexto cultural, criação, e até mesmo o seu contexto afetivo naquele momento de análise. Neste artigo apresentamos uma análise realizada sobre as obras de arte de Geraldo de Barros, tomando como balizador as transformações de homologia da Geometria Projetiva.



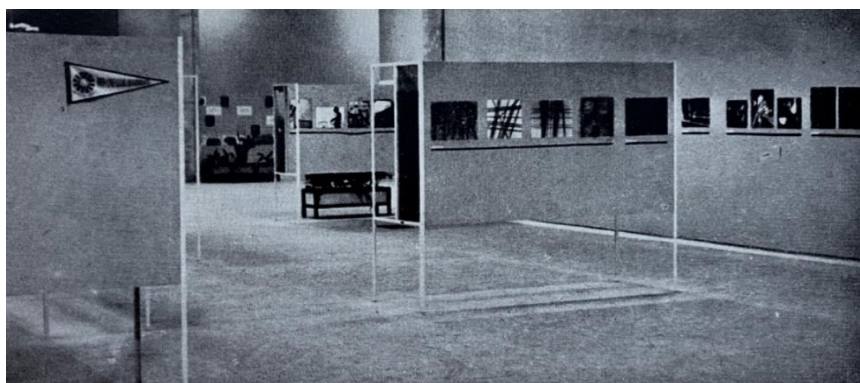
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A vida de Geraldo de Barros

Geraldo de Barros, nascido em 1923 em Chavantes, São Paulo, iniciou sua carreira no mundo das artes no ano de 1945 estudando pintura e desenho nos ateliês de Clóvis Graciano, Yoshiya Takaoka e Colette Pujol. Em 1946 Barros teve seus primeiros contatos com a fotografia, fazendo seus primeiros registros fotográficos com uma câmera construída por ele mesmo, fazendo fotografias de jogos de futebol e na periferia de São Paulo. Ele também realizou algumas experimentações com fotografias onde realizava interferências no negativo, como cortar, desenhar, pintar, perfurar, solarizar e sobrepor imagens. Devido a estes experimentos, Barros é considerado o responsável pela mudança nos rumos da fotografia brasileira na década de 50, e um pioneiro em fotografia abstrata no Brasil.

Em 1949 foi convidado por Pietro Maria Bardi, jornalista, historiador e crítico de arte, para organizar a “*Sala de Fotografia*” (Figura 1) do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP), passando então a desenvolver seus projetos fotográficos, foi quando iniciou a preparação de sua mostra que faz referência a teoria da Gestalt, intitulada “*Fotoformas*”.

Figura 1: Sala de Fotografia, na segunda bienal de São Paulo (1953-1954).



Fonte: *Boletim Foto-Cine* 8, n° 87 (Fevereiro-Março de 1954). Disponível em: <https://post.moma.org/the-absence-and-presence-of-photography-at-the-second-sao-paulo-bienal/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

A exposição lhe rendeu bastante visibilidade e uma bolsa para estudar em Paris, lá teve contato com vários artistas e se apaixonou pelo design. Nos anos 70,

Barros volta a se dedicar a pesquisa com a arte concreta e a criação de obras geométricas, tendo a fórmica como suporte nas suas criações. O processo com fórmica permite a reprodução das obras em grande escala, em consonância com o interesse de compartilhar a arte e obter uma série com base em determinado projeto. Uma característica dominante em suas obras é a construção usando poucas formas, aspecto que viabiliza a reprodução com perfeição. Na década de 80 Barros retoma os projetos de fotografia com a série Sobras, pesquisa iniciada nos anos 40. Neste projeto Barros promove diversas interferências em negativos por meio de sobras de material fotográfico.

Identificamos em Barros uma trajetória intelectual que se destaca em relação aos seus contemporâneos, uma trajetória marcada pela inquietude e por uma busca interminável por novos meios de expressão para sua arte. Ele prezava acima de tudo o fazer artístico, desenvolvendo e experimentando a liberdade do artista para além dos parâmetros até então estabelecidos. Por isso, Geraldo de Barros é um personagem fundamental na introdução do concretismo no Brasil. Sua atuação bastante diversificada no campo das artes visuais tem como alicerces comuns a experimentação, a exploração das formas geométricas, bem como a afirmação do papel social da produção artística.

2.2 Geometria Projetiva e os Fundamentos da Homologia

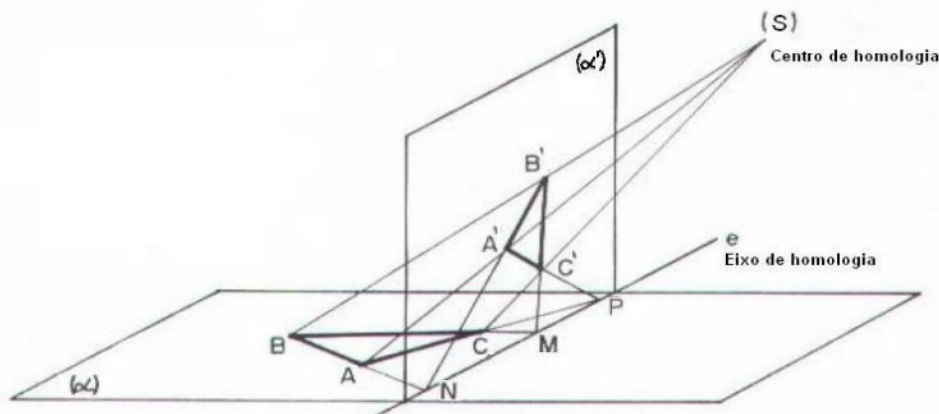
Para fins de definição, Geometria Projetiva é o estudo das propriedades descritivas das figuras geométricas. Expandindo a linguagem da geometria aproximando-a da geometria analítica, oferecendo meios próprios de demonstrar e fazer descobrir as propriedades de que gozam as formas geométricas, quando consideradas de uma maneira abstrata e independente de qualquer grandeza absoluta e determinada. A homologia é uma das transformações da geometria projetiva, consiste na relação entre a figura imagem e figura objeto através do centro de homologia, bem como o eixo de homologia.

Podemos observar essa relação representada na figura 2, apresentada a seguir, com o Teorema de Desargues, onde temos os pontos A, B e C pertencentes ao *Plano Objeto* (α) e A', B' e C' pertencentes ao *Plano Imagem* (α') se relacionando



projetivamente através do ponto S , que é o *Centro de Homologia*, determinado pelo alinhamento entre os pares de pontos homólogos (AA' , BB' e CC') e que não pode pertencer a α e nem a α' . O *Eixo de Homologia* (e) é gerado pelos *Pontos Duplos* (M , N e P).

Figura 2: Elementos de uma Homologia representados através do Teorema de Desargues.

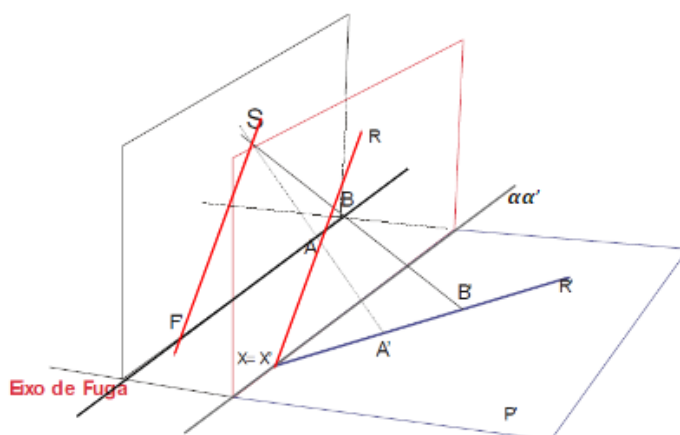


Fonte: Brunner, 2007.

Ainda temos como elementos de uma homologia o *Eixo de Fuga* (f) e o *Eixo de Desvanecimento* (d), paralelos entre si e ao Eixo de Homologia.

Observe a figura 3 a seguir, se traçarmos pelo centro S um plano paralelo ao plano objeto cortaremos o plano imagem na reta que será o *Eixo de Fuga* (f), que corresponderá a imagem de todos os pontos do objeto que estão no infinito. (RODRIGUES, 1968; COSTA, 1994; ABAJO e BENGGOA, 2006).

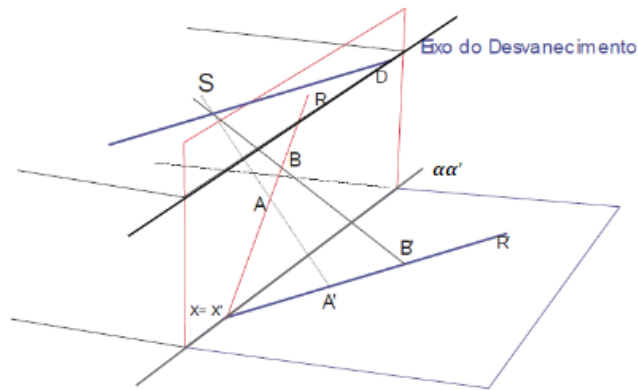
Figura 3: Eixo de Fuga



Fonte: o autor, 2021.

Agora, se traçamos pelo centro S um plano paralelo ao plano imagem (Figura 4), cortaremos o mesmo na reta d , *Eixo de Desvanecimento*, que corresponde aos pontos do objeto que estão no infinito. (RODRIGUES, 1968; COSTA, 1994; ABAJO e BENGUA, 2006).

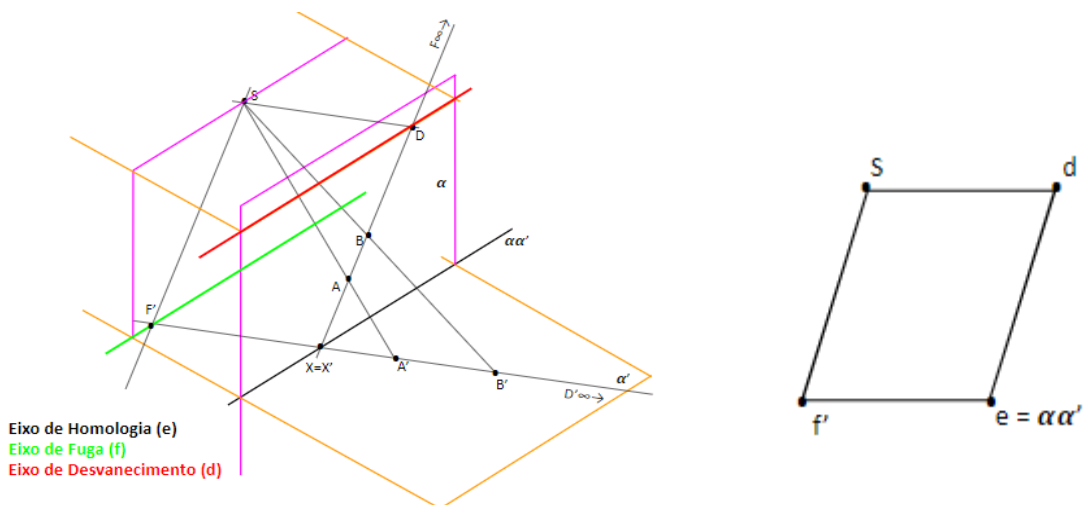
Figura 4: Eixo de Desvanecimento.



Fonte: Os autores, 2021.

Existe uma relação de paralelismo e de distâncias entre os *Eixos de Fuga*, de *Desvanecimento* e de *Homologia*. Observando o esquema da figura 4, mais a esquerda, a partir de uma vista onde os eixos estejam posicionados perpendiculares ao plano de projeção, enxergamos o quadrilátero representado à direita.

Figura 4: Relações de distância e paralelismo entre os Eixos de Fuga, de Desvanecimento e de Homologia.



Fonte: Os autores, 2021.

O Centro de Homologia (S) e os Eixos de Homologia (e), de Fuga (f) e de Desvanecimento (d) mantêm uma relação de distância de tal forma que:

$$S \leftrightarrow d = f \leftrightarrow e$$

$$S \leftrightarrow f = d \leftrightarrow e.$$

Segundo Costa (1994), podem acontecer três casos específicos na homologia: *Homotetia*, é quando os planos imagem e objeto são paralelos e o centro de Homologia (S) é próprio, neste caso os três eixos estarão no infinito; *Afinidade Homológica*, quando o centro de homologia (S) é impróprio e os planos objeto e imagem são oblíquos entre si, neste caso teremos o Eixo de Homologia próprio e os Eixos de Fuga e de Desvanecimento no infinito; *Afinidade Homotética*, é quando os planos objeto e imagem são paralelos entre si e o centro de homologia (S) é impróprio, teremos os três eixos também impróprios, ou seja, no infinito. Veremos alguns desses casos a seguir nas obras de Geraldo de Barros.

3. PRODUÇÕES ARTÍSTICAS E AS TEORIAS HOMOLÓGICAS

Geraldo de Barros foi um homem de múltiplas artes e talentos, interessado nos diversos direcionamentos que a prática artística pode tomar. Nesse sentido, podemos afirmar que Barros foi pintor, gravurista, fotógrafo e designer. Acompanhou as mudanças e transformações pelas quais a arte passava, e quando mais conveniente mudava de uma prática para outra. Ao observarmos as obras de Geraldo de Barros notamos uma grande afinidade ou interesse com a geometria, ele usa a simplicidade das formas geométricas para construir suas composições. Uma outra característica identificada com facilidade nas obras do artista é o seu apreço em utilizar escala de cinzas como cores em grande maioria de suas obras. Foram selecionadas duas obras de arte de Geraldo de Barros para análise e dissertação deste trabalho, a primeira que veremos é a “*Movimento Contra Movimento*”, e a segunda “*Fotoforma*”.

Iniciando uma análise factual sobre a obra “*Movimento Contra Movimento*” (Figura 5), produzida em 1952, é possível identificar uma composição com seis elementos, que para fins didáticos estamos chamando nesta análise de setas. Podemos visualizar que essas setas foram posicionadas por Barros seguindo alguns



padrões, que alteram de alguma forma as propriedades das setas. Ainda sobre esses padrões usados pelo artista, podemos admitir que as seis setas são a mesma figura, porém com algumas variações em suas propriedades.

Figura 5: Movimento Contra Movimento, 1952.

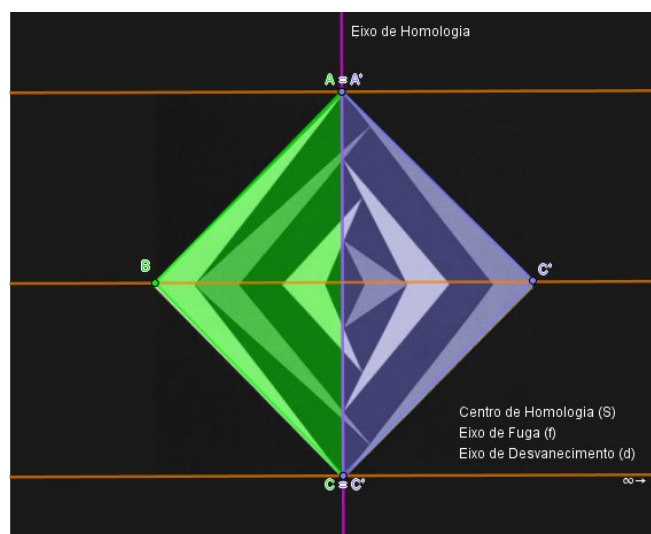


Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra3996/movimento-contra-movimento>. Acesso em: 14 de Abr. 2021.

A primeira propriedade modificada que podemos evidenciar é a cor, esta obra trabalha basicamente com três tonalidades da escala de cinza, sendo o preto para o plano de fundo e duas tonalidades de cinza para as setas que alternam de cor de acordo com sua posição. Barros alterna as cores das setas vizinhas de modos a dar destaque a cada uma delas. A segunda propriedade com a qual o artista brinca é a escala das setas, existem duas grandes setas que juntas formam um losango, e as demais setas inscritas neste losango diminuem quanto mais próximas se aproximam do centro, em alguns casos sendo mais escalonadas na vertical. Outras duas transformações nas propriedades da figura são a rotação e posicionamento, imaginando uma linha vertical no centro da obra podemos observar que as setas do lado direito apontam para a direita, e as do lado esquerdo apontam para a esquerda. Por fim, podemos destacar que nesta obra não há sobreposição de elementos, diferente de outras obras de autoria do mesmo artista sua produção foi feita a partir de esmalte sobre *kelmite*. É interessante quantas leituras geométricas diferentes podemos fazer observando apenas uma obra de Geraldo de Barros, isso apenas ratifica o que diz a biografia do autor quanto às suas inspirações artísticas.

Sob a ótica da geometria projetiva, podemos identificar um caso de *Afinidade Homotética*. Podemos identificar os elementos da homologia ao delimitar algumas das partes da obra por regiões, neste caso criamos triângulos (Figura 6). Para demonstração deste exemplo vamos considerar o triângulo verde como uma figura objeto, representada pelos pontos (A, B, C), e o azul como sua figura imagem, representada pelos pontos (A', B', C'). Podemos determinar o Eixo de Homologia através dos pontos duplos (AA' e CC'). Os Eixos de Fuga, Desvanecimento e o Centro de Homologia estão no infinito. Essa mesma relação e análise pode ser feita e representada nos demais elementos da obra, sendo assim composta por um conjunto de Afinidades Homotéticas, possuindo as mesmas propriedades homológicas. Como dito anteriormente, foi observado que Barros tem grande inspiração nas formas geométricas para construção de suas obras.

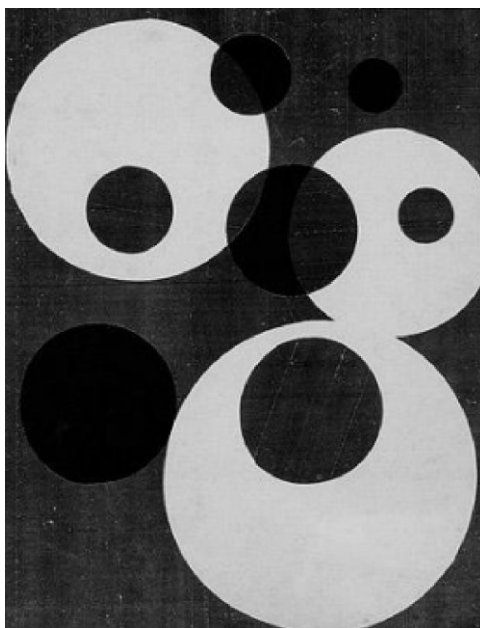
Figura 6: Movimento Contra Movimento com a teoria homológica.



Fonte: Os autores, 2021.

A segunda obra escolhida foi a “*Fotoforma*” (Figura 7), produzida em 1949, podemos notar a recorrência de alguns princípios e técnicas vistas anteriormente na obra “*Movimento Contra Movimento*”. Novamente Barros trabalha com cores em escala de cinza e utiliza o mesmo elemento base para composição de obra, dessa vez um círculo. No entanto, diferente da obra analisada anteriormente, aqui o autor experimenta a sobreposição de elementos.

Figura 7: Fotoforma, 1949

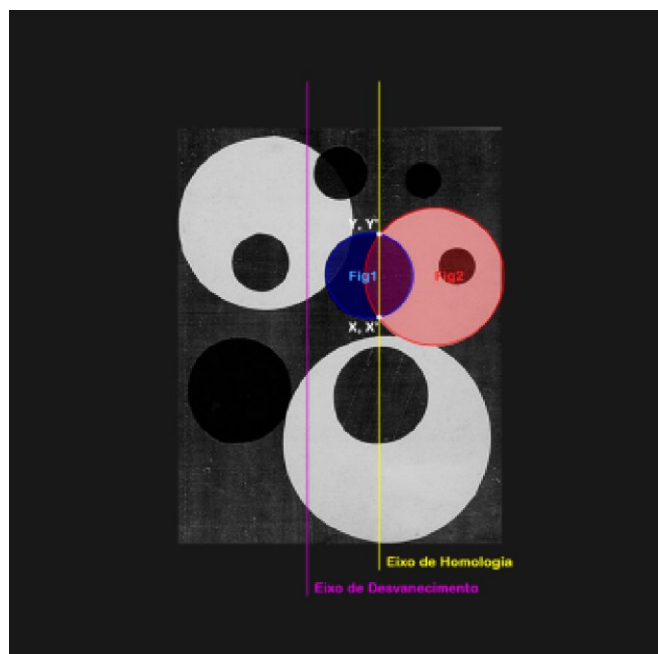


Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra65295/fotoforma>. Acesso em: 16 de Abr. 2021.

Nesta temos um total de 10 círculos, sendo três na cor branca e sete na cor preta, e os círculos brancos estão sempre à frente dos círculos pretos. Existe um tipo de padrão nas dimensões dos círculos brancos, há dois pares e um trio de círculos com o mesmo tamanho, já os círculos pretos têm tamanhos distintos. Barros parece tentar experimentar algum tipo de harmonia em sua composição, como é de costume dele realizar tais experimentos, jogando as figuras geométricas idênticas e relacionando-as de alguma forma, em alguns casos inscritas, separadas ou sobrepostas. Sobre certos olhares é até possível enxergar profundidade na obra, como em uma perspectiva cônica, imaginando as figuras maiores mais próximas do observador, e as menores mais distantes. Na criação desta obra, Barros trabalhou a partir de montagens, utilizando como materiais papel celofane e duas placas de vidro como prensa.

Analisando projetivamente a segunda obra escolhida, observamos outro exemplo da homologia, desta vez entre formas circulares. Agora temos nosso exemplo ilustrado pelos elementos em destaque, na cor azul representando a figura objeto, e na cor vermelha representando a figura imagem (Figura 8).

Figura 8: Fotoforma com a teoria Homológica.



Fonte: Os autores, 2021.

A obra consiste essencialmente de uma composição de círculos sendo alguns sobrepostos, portanto através de transformações de uma figura objeto é possível obter tal composição. Nos círculos em destaque conseguimos observar uma dessas transformações, aqui destacamos alguns elementos da construção, dentre eles o eixo de homologia passando pelos pontos duplos (X, X') e (Y, Y') das figuras objeto e imagem, os pares de pontos duplos se encontram na convergência entre as figuras. Ainda sobre o eixo de homologia é importante observarmos que ele sempre tem uma relação de paralelismo com o eixo de desvanecimento.

4. CONCLUSÃO

Arte e Geometria são áreas que podem ser equivocadamente enxergadas em uma dialética de Sentimento versus Razão, no entanto elas têm muito mais convergências do que podemos mensurar. Conduzindo investigações e análises sob diferentes óticas, podemos revelar evidências do uso, intuitivo ou proposital, da geometria na execução de obras de arte. As manifestações artísticas podem, por

exemplo, se apoiar nos conceitos geométricos para criar representações que se aproximem do real, ou buscar harmonia e equilíbrio em suas formas.

Na análise que conduzimos sobre as obras de Geraldo de Barros, buscamos não somente evidenciar os aspectos artísticos, que certamente já foram investigados por outros olhares mais críticos, mas também dar destaque a representação dos fundamentos da Geometria Projetiva e da homologia, de modo a apresentar possíveis leituras dos padrões geométricos usados pelo artista. Como pudemos observar nas obras que analisamos, Barros explorou, intencionalmente ou não, alguns princípios da geometria em suas construções, construções estas que podem ser lidas através de diferentes princípios geométricos, este trabalho buscou apresentar e provar algumas dessas tantas possibilidades. Conforme analisamos, as transformações de homologia se mostram presentes nos trabalhos de Barros e em sua identidade artística, são evidentes as configurações e relação entre: figuras imagem, figuras objeto, centros e eixos de homologia.

Nas interpretações homológicas realizadas nas obras escolhidas foi possível observar um conjunto de padrões e harmonia entre os elementos que as compõem, e que dialogam com a própria estética da arte. Tal harmonia parece ter sido desejada por Barros a partir do momento em que ele escolhe uma única figura base para toda a composição de suas obras, experimentando diferentes transformações de modo a estruturar sua arte sob condições análogas à geometria projetiva.

REFERÊNCIAS

ABAJO, F. J. R. de; BENGUA, V. A. *Transformaciones Geométricas*. Dibujo Técnico II: 2º Bachillerato. Barcelona: Editora Donostiarra, 2006, p.37-58.

BRUNNER, Paulo Sergio; Homologia Plana. Cabo Frio, 2007.

COSTA, Mario Duarte; COSTA, Alcy Vieira. Geometria Gráfica Tridimensional Vol. III: Transformações Projetivas. (1994). Editora Universitária UFPE.

MELO, Sandra de Souza, e VIEIRA, Glaucia Milena. (2015). A HOMOLOGIA PRESENTE NA OBRA SURREALISTA DO ARTISTA PLÁSTICO MARCOS CARVALHO. Conferência Geometrias & Graphica.



MOVIMENTO contra Movimento. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2021. Disponível em:
<<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra3996/movimento-contra-movimento>>.
Acesso em: 14 de Abr. 2021.

RODRIGUES, A. J. *Geometria Descritiva - Projetividades Curvas e Superfícies*. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S.A., 1968.

FOTOFORMA. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2021. Disponível em:
<<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra65295/fotoforma>>. Acesso em: 16 de Abr. 2021.

Boletem Foto-Cine 8, nº 87 (Fevereiro-Março de 1954). Disponível em:
<https://post.moma.org/the-absence-and-presence-of-photography-at-the-second-sao-paulo-bienal/>. Acesso em: 22 fev. 2022

Artigo recebido em 08/06/2022 e aceito em 30/09/2022

