

REVISTA

**GEOMETRIA GRÁFICA**

## **ANALISANDO OBRAS DO ARTISTA PAUL CÉZANNE COM UM OLHAR HOMOLÓGICO**

**ANALYZING WORKS OF THE ARTIST PAUL CÉZANNE  
WITH A HOMOLOGICAL LOOK**

**David Rai da Silva Gadelha**

Discente da Licenciatura em Expressão Gráfica  
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0002-9586-9870>  
[david.raí@ufpe.br](mailto:david.raí@ufpe.br)

**Gabriel Varela Soares da Silva**

Graduado em Licenciatura em Expressão Gráfica  
Colégio GGE, Recife, Brasil  
Professor do Ensino Básico  
<https://orcid.org/0000-0002-8252-2384>  
[gabriel.varelasoares@ufpe.br](mailto:gabriel.varelasoares@ufpe.br)

**Sadi da Silva Seabra Filho**

Mestre em Design  
Docente do Departamento de Expressão Gráfica  
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0002-8788-2389>  
[sadi.seabrafo@ufpe.br](mailto:sadi.seabrafo@ufpe.br)

### **RESUMO**

Há uma importante relação entre o mundo das Artes Plásticas e os estudos relacionados à Geometria Projetiva. Este trabalho tem por objetivo buscar demonstrar essa relação, se fundamentando nos aspectos em que essas áreas estão alicerçadas. Para isso, o artista francês Paul Cézanne, considerado o pai da Arte Moderna, foi escolhido para ser estudado, se restringindo especificamente a duas de suas importantes obras: “As Grandes Banhistas” e “Natureza-Morta com Melancia e Romãs” que serão analisadas partindo de uma visão estética-histórica, bem como uma análise partindo de um olhar Homológico. Buscando assim, ampliar a visão dos leitores para compreenderem essa relação, na qual características estéticas importantes de obras podem estar fundamentadas em conceitos das transformações projetivas. E para dar fiabilidade ao que será exposto, este trabalho se constitui através de embasamentos teóricos de diversos escritores que se dedicaram a estudar e explanar essas temáticas aqui apresentadas. A partir das análises realizadas,



podemos observar que é possível identificar relações homológicas nos elementos que compõem as obras examinadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria projetiva; homologia; arte moderna; Paul Cézanne.

## ABSTRACT

There is an important relationship between the world of Fine Arts and studies related to Projective Geometry. This work aims to demonstrate this relationship, based on the aspects on which these areas are based. For this, the French artist Paul Cézanne, considered the father of Modern Art, was chosen to be studied, being specifically restricted to two of his important works: "The Large Bathers" and "Still Life with Watermelon and Pomegranates" that will be analyzed starting from an aesthetic-historical view, as well as an analysis starting from a homological look. In this way, seeking to broaden the readers' view to understand this relationship, where the important aesthetic characteristics of works can be based on concepts of projective transformations. And to give reliability to what will be exposed, this work is constituted through theoretical foundations of several writers who dedicated themselves to study and explain these themes presented here. From elements of the elaborated relationships, we can observe that homologies are identified in those that can be identified as examined works.

**KEYWORDS:** Projective geometry; homology; modern art; Paul Cézanne.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento do movimento renascentista entre os séculos XV e XVI, os artistas passaram a se preocupar em representar nas telas o que o olho humano enxergava. Com isso, os artistas passaram a introduzir em suas obras conceitos de perspectiva como o ponto de fuga, para que fosse possível diferenciar elementos que estivessem mais perto ou mais longe.

A Geometria Projetiva (GP) surge para trazer uma generalização dos estudos desenvolvidos por Euclides. Mesmo negando o quinto postulado da Geometria Euclidiana (GE), a GP não é considerada uma geometria não-euclidiana, pois os elementos da GP são os mesmos da GE (ponto, reta e plano).



Essa pesquisa tem como objetivo realizar uma análise homológica de duas obras desenvolvidas pelo artista Paul Cézanne, partindo de uma visão estética-histórica. Costa e Costa (1994, p. 148) definem homologia como “uma perspectividade entre dois planos pontuais, que também acarreta uma perspectividade entre dois planos de retas”.

Iniciamos este estudo apresentando um breve histórico do artista Paul Cézanne, relatando como se deu seu ingresso no mundo das artes; as dificuldades encontradas por ele até ser considerado um artista; a corrente artística utilizada como base para suas pinturas; das técnicas da qual ele se apropriou para realizar suas composições; bem como sobre as fases do mesmo.

A escolha do artista se deu por sua grande importância no mundo da Arte Moderna, sendo considerado o pai da mesma, por conta de seus estudos e pesquisas que ampliaram a visão das representações nas pinturas com o uso de técnicas e perspectivas antes nunca exploradas. Cézanne era um artista incomum para sua época. Muitas vezes seus pensamentos e ideias eram criticados e rejeitados, sendo considerada loucura por muitos artistas que entravam em contato com seus trabalhos.

Os principais temas que Paul Cézanne gostava de se dedicar e representar em suas pinturas eram sobre “naturezas-mortas, as paisagens do Monte Saint-Victorie<sup>1</sup> e as banhistas.” (CORTELLAZZO, 2012). Portanto, as escolhas das duas obras que serão analisadas – “As Grandes Banhistas” e “Natureza-Morta com Melancia e Romãs” – são duas das obras em que o artista dedicou bastante tempo para compô-las, por meio de seus estudos e pesquisas. Assim, serão detalhadas também as características artísticas e históricas de cada uma delas com importantes informações que serão essenciais para o objeto de estudo deste trabalho.

Com o intuito de fazer essa relação das artes plásticas com o estudo da geometria projetiva, na sequência é feita uma definição mais ampla sobre o estudo da Homologia, lhe situando dentro das transformações geométricas projetivas, trazendo definições que auxiliarão no entendimento destas análises.

<sup>1</sup> O Monte Saint-Victorie, ou Santa-Vitória, é uma cordilheira localizada no sul da França, vista perto da casa de Paul Cézanne onde ele desenvolveu grande parte de suas obras, incluindo as 44 pinturas e 43 aquarelas sobre o Monte Saint-Victorie (KIYOMURA, 2012).

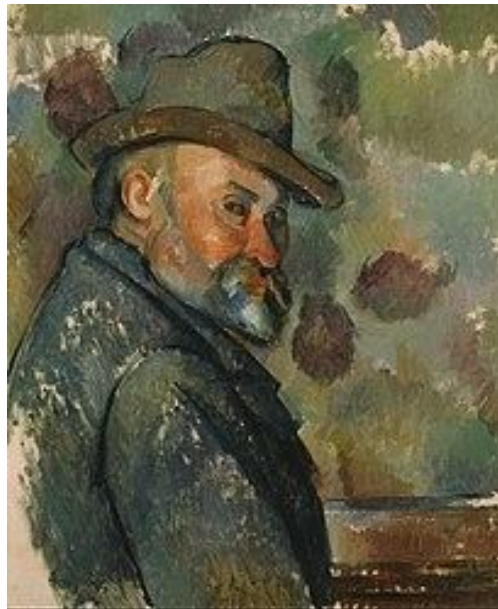


Todo o trabalho tem por suporte teórico livros, revistas e artigos de diversos escritores que pesquisaram, realizaram estudos e relataram sobre as temáticas aqui expostas. Assim, traremos no seu decorrer, falas e citações desses escritores, com o intuito de dar embasamento para o que está sendo falado com maior riqueza de detalhes, para que seja possível alcançar os objetivos propostos para esse trabalho.

## 2 HISTORIANDO O ARTISTA

Paul Cézanne (figura 1) é um artista, nas palavras de Perez, “que segundo a maioria dos historiadores de arte, foi o cara que realmente deu o pontapé inicial naquilo que definimos como ‘arte moderna’.” (PEREZ, 2012, p. 69). Ele é reconhecido pela transição entre dois momentos da história da arte: o Impressionismo no final do século XIX; e o Cubismo no início do século XX. Nascido no sul da França, em 19 de janeiro de 1839, na cidade de Aix-en-Provence, filho mais velho de um banqueiro, e que diferente da maioria de outros artistas da sua época, em grande parte de sua vida, não teve muita preocupação com sua estabilidade financeira (PEREZ, 2012, p. 70).

Figura 1 - “Auto-Retrato com um Chapéu” (1890-1894), 61,2 x 50,1cm



Fonte: Google<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Disponível em:

<https://artsandculture.google.com/entity/paulc%C3%A9zanne/m063mx?categoryId=artist>. Acesso em: 14 abr. 2021.



Desde muito cedo, Paul demonstrava habilidades com desenhos, e sua inclinação para o mundo das artes. Contra sua vontade, em 1852 inicia seus estudos na área do Direito, pressionado pelo seu pai. Não demorou muito, e por incentivo de um amigo, rompe com o desejo paterno, e ingressa nas suas perspectivas de se tornar um grande artista. Em Paris, o pintor Camille Pissarro<sup>3</sup>, foi seu grande mentor, mas que futuramente passou a ser seu colega de trabalho (PEREZ, 2012, p. 70).

O reconhecimento do público chega apenas em 1895. Porém, com o intuito de se isolar da murmurosa Paris, Cézanne retorna a Aix, sua cidade natal, onde pintou pelo resto de sua vida, e onde desenvolveu suas maiores e mais reconhecidas obras, assim como o desenvolvimento de seus estudos no mundo da pintura. Morreu em 22 de outubro de 1906, de pneumonia (PEREZ, 2012, p. 70).

## 2.1 As fases indefinidas

Sobre as fases do artista nas quais suas obras poderiam ser definidas, Barros faz o seguinte apontamento:

É relativamente difícil dividir a obra de Cézanne em fases bem definidas. De modo geral pode-se considerar uma primeira fase de sua produção até 1870, onde o estilo de Cézanne aparece bastante mesclado de influências diversas que vão da pintura romântica ao Realismo. A partir de 1870, inicia-se um diálogo mais intenso com o Impressionismo, e é precisamente neste momento que aumentam as dificuldades de continuar a dividir a obra de Cézanne em fases definidas. (BARROS, 2011, p. 12 e 13).

O primeiro momento do artista, após firmar o projeto de se tornar pintor, se caracterizou pela busca de encontrar um estilo para si, ao mesmo tempo em que fugia da tradição acadêmica da época. Na fase em que ele se apropriou bastante do movimento impressionista, não demorou muito, e Cézanne demonstrou interesse em superá-la adotando um novo estilo mais particular para si, o que mais tarde, foi considerado como Pós-Impressionismo.

Já nos anos finais de sua vida, a partir do ano de 1890, Cézanne se envolveu em uma pesquisa pictórica ainda mais radical que se direcionava para a abstração e ao uso da cor em teor gradativamente mais moderno (BARROS, 2011, p. 13).

<sup>3</sup> Jacob Camille Pissarro (1830-1903), pintor francês, co-fundador do impressionismo, e o único que participou nas oito exposições do grupo (PEREZ, 2012).



Momento esse que posteriormente influenciou outros grandes artistas, como Picasso e Georges Braque<sup>4</sup> – os quais se referiam a ele como “o pai de todos nós.” (KIYOMURA, 2012), a adotarem estilos e características em suas obras, que mais tarde resultaram no período Cubista da arte moderna.

### 3 AS OBRAS

#### 3.1 “As Grandes Banhistas”

Uma das características peculiares do artista Paul Cézanne era pintar a mesma temática várias vezes. Sobre isso, Mason fala que “Quando encontrava um tema que o interessasse, ele o pintava muitas vezes, buscando as mais satisfatórias composições ou combinações” (MASON, 2001, p. 18).

Uma dessas temáticas que rendeu uma coleção de pinturas foi o tema sobre jogadores de cartas (figura 2).

O tema dos jogadores de cartas o seduziu por ter sido pintado pelos Grandes Mestres, embora quase sempre com a intenção de moralizar os demônios do jogo. Cézanne estava mais interessado pelas formas das figuras agrupadas em volta da mesa, atentas ao jogo. O tema pedia pessoas comuns, Cézanne usou operários de Aix<sup>5</sup> como modelos. (MASON, 2001, p. 18).

<sup>4</sup> Pablo Ruiz Picasso (1881-1973) pintor espanhol, e Georges Braque (1882-1963) pintor francês, foram um dos fundadores do "Cubismo", um dos mais destacados movimentos de arte do século XX. Disponível em: <https://www.ebiografia.com>. Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>5</sup> Cidade da região de Provence-Alpes-Côte d'Azur, no sul da França. Terra natal do pintor Paul Cézanne.



Figura 2: Coleção “Les Joueurs de Cartes”

Fonte: Wikipedia<sup>6</sup>

Outra temática que Cézanne se dedicou a trabalhar nos seus últimos anos de vida, e que também teve uma série de pinturas, foi o tema sobre banhistas (figura 3).

Figura 3 – Exemplos de pinturas com a temática de banhistas

Fonte: Abcdef.Wiki<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Disponível em:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Os\\_Jogadores\\_de\\_Cartas#/media/Ficheiro:Paul\\_Cezanne\\_Les\\_joueurs\\_d\\_e\\_cartes.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Os_Jogadores_de_Cartas#/media/Ficheiro:Paul_Cezanne_Les_joueurs_d_e_cartes.jpg). Acesso em: 19 abr. 2021.

<sup>7</sup> Disponível em: [https://pt.qaz.wiki/wiki/The\\_Bathers\\_\(C%C3%A9zanne\)](https://pt.qaz.wiki/wiki/The_Bathers_(C%C3%A9zanne)). Acesso em: 19 abr. 2021.

Uma das obras pertencentes a essa temática, a “The Large Bathers”, ou “As Grandes Banhistas” (figura 4), é considerada uma das obras primas da arte moderna, e também considerada, muitas vezes, como a melhor obra de Cézanne.

Figura 4 - “As Grandes Banhistas” (1900 – 1906), 210,5 x 250,8 cm



Fonte: Philadelphia Museum of Art<sup>8</sup>

Cézanne trabalhou nessa obra por quase sete anos. Porém, não chegou a concluí-la, devido a sua morte em 1906. A pintura feita em óleo sobre tela, hoje pertence ao acervo do Philadelphia Museum of Art<sup>9</sup>, localizado nos Estados Unidos. A página do Museu faz a seguinte descrição sobre ela:

Este é o maior, o último e, em muitos aspectos, o mais ambicioso trabalho da exploração ao longo da vida de Cézanne do consagrado tema dos nus em uma paisagem. É também, talvez, em seu estado inacabado, a mais pura e serena testemunha do homem que Paul Gauguin descreveu como passando "dias inteiros no topo das montanhas lendo Virgílio", sonhando com clareiras arborizadas povoadas de belas figuras que, se não exatamente participantes de uma narrativa como tal, são cheias de animação e interação. Talvez seja sua grande nobreza - sua autoridade como algo além do tempo,

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.philamuseum.org/collections/permanent/104464.html?mulR=4988>. Acesso em: 14 abr. 2021.

<sup>9</sup> O Museu de Arte de Filadélfia, localizado na cidade de Filadélfia, nos Estados Unidos foi criado em 1876 e hoje é um dos maiores e mais importantes museus dos Estados Unidos. É conhecido localmente como o The Art Museum e sua coleção abriga mais de 225 000 objetos.

“como a arte nos museus”, como disse Cézanne - que o tornou tão atraente para muitos artistas (Philadelphia Museum of Art)<sup>10</sup>.

Essa será uma das duas obras que iremos abordar como objeto de estudo neste trabalho.

### 3.2 “Natureza-Morta com Melancia e Romãs”

Natureza-morta era um dos outros temas preferidos de Cézanne, com o qual ele passava longos períodos compondo arranjos, como salientou Mason, citando o que um observador disse:

Cézanne arrumou as frutas, fazendo-as contrastar umas com as outras, colocando as verdes contra as vermelhas, as amarelas contra as azuis, inclinando, revirando, equilibrando as frutas assim como ele queria que estivessem usando moedas de um ou dois centavos para isso. Qualquer um podia adivinhar que era uma festa para seus olhos. (MASON, 2011, p. 20).

Sobre o progresso lento de Cézanne para realizar e concluir suas pinturas, Mason ainda acrescenta:

Cézanne pintava devagar. Muitas vezes as frutas ficavam enrugadas e as flores murchavam bem antes de ele acabar. Ele retornava às suas telas repetidamente, corrigindo-as pedacinho por pedacinho. Por isso, muitas de suas pinturas levaram anos para serem feitas. Ele assinou muito poucas, dando a entender que não estava satisfeito com a maioria e não as considerava terminadas. (MASON, 2011, p. 21).

Ainda sobre isso, Oliveira confirma:

Para pintar uma natureza morta, chegou a precisar de cem sessões e nada menos que cento e cinquenta para um retrato. Pintar, para Cézanne, era um trabalho extremamente lento, laborioso e tateante, repleto de idas e vindas à tela e, por vezes, de abandono da mesma, quando não conseguia ser fiel à expressão do que via. (OLIVEIRA, 2005, p. 1 e 2)

“Still-Life with a Watermelon and Pomegranates”, ou “Natureza-Morta com Melancia e Romãs” (Figura 5), retrata bem o que foi falado anteriormente.

<sup>10</sup> Página do Museu disponível em: <https://www.philamuseum.org/>.



Figura 5 - “Natureza-Morta com Melancia e Romãs” (1900-1906), 31,4 x 48,8 cm



Fonte: The Metropolitan Museum of Art<sup>11</sup>

Para concluir essa pintura, Cézanne levou seis anos, de 1900 a 1906. A obra foi feita em papel vegetal com o uso de aquarela sobre grafite. Inclusive, vale ressaltar uma curiosidade sobre o uso de aquarela em suas obras, como afirmou Mason:

Cézanne usou aquarela com mais frequência do que qualquer outro artista francês. A agilidade e simplicidade das técnicas de uso desse material ajudaram-no a explorar formas e texturas. Cézanne utilizou aquarela para fazer estudos rápidos que desenvolveria mais tarde a óleo, e também usou-a em alguns dos seus trabalhos mais importantes. A aquarela é translúcida, deixando ver o branco do papel através dela. Este efeito dá unidade a muitas aquarelas. (MASON, 2001, p. 17).

A obra é uma das coleções pertencentes ao Metropolitan Museum of Art<sup>12</sup>, localizado nos Estados Unidos. A página do Museu faz a seguinte descrição sobre ela:

Das cerca de vinte naturezas mortas em aquarela que Cézanne produziu durante seus últimos anos, esta obra está entre as mais realizadas. Com pinceladas fluidas de cores saturadas, o artista chama a atenção para suas habilidades de observação - sua atenção para os reflexos entre os objetos raramente é tão aparente - e de criação. Os objetos arredondados agrupados, incluindo uma melancia volumosa, duas romãs, um vaso de vidro bulboso ou jarra e um açucareiro conjurado do branco reservado do papel, têm uma qualidade volumétrica e uma intangibilidade. Marcas nos cantos

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/343735>. Acesso em: 7 abr. 2021.

<sup>12</sup> O Metropolitan Museum of Art, conhecido informalmente como The Met, é um museu de arte localizado na cidade de Nova Iorque, Estados Unidos, sendo um dos mais visitados museus do planeta. Fundado em 13 de abril de 1870, foi aberto ao público em 20 de fevereiro de 1872.

deixados por tachinhas, especialmente evidentes no canto superior direito, são um lembrete do processo de confecção desta folha luminosa e intensamente colorida. (The Met)<sup>13</sup>.

Essa é a segunda obra escolhida do artista em que serão analisados elementos projetivos com base nas transformações geométricas.

## 4 TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Antes, porém, se faz necessário entendermos melhor a definição, os objetivos e as aplicações que são feitas dentro do estudo das transformações geométricas projetivas.

As transformações geométricas estão presentes no nosso cotidiano. Ao deslocar determinado objeto de uma posição inicial para uma nova posição, há uma transformação nessa ação (UFRJ, 2009 apud MELO, 2020, p. 7). Por tanto, o estudo das transformações geométricas tem por objetivo estudar as relações que essas transformações exercem sobre determinados elementos.

Essas transformações que relacionam a figura objeto com uma figura imagem que se obtém a partir da transformação da figura objeto, poderá ou não modificar as características do objeto original. As características que não sofrem modificação, que chamamos de invariante, é quem define os grupos em que as transformações são divididas. Os grupos são divididos em: Isometrias; Semelhanças; Afinidades; **Projetividades**; e Transformações Topológicas (MELO, 2020, p.11).

Para esse trabalho, vamos nos dedicar ao estudo que pertence ao grupo das transformações por Projetividades.

### 4.1 Transformações projetivas

A característica invariante que define o grupo das transformações geométricas projetivas é a razão dupla dos pontos da figura objeto para a figura imagem. Transformações essas que

Estudam as propriedades das figuras independentemente de medida; analisam a posição e a relação entre duas ou mais figuras sem a preocupação de grandeza; estudam ainda os problemas de secância

<sup>13</sup> Página do Museu disponível em: <https://www.metmuseum.org/>.



e em particular a tangência. (BUSTAMANTE, 1994 apud MELO, 2020, p. 35).

O uso dos conteúdos teóricos da geometria projetiva e das transformações podem ser encontrados em diversos meios de expressão. Como nas artes plásticas:

A imagem traçada por um pintor pode ser considerada como a projeção do original sobre a tela, com o centro de projeção em um dos olhos do pintor. Neste processo as distâncias e os ângulos se alteram, dependendo das posições relativas dos diversos objetos pintados. No entanto, geralmente pode-se reconhecer sobre a tela, a forma geométrica do original. Isto é possível porque existem propriedades geométricas “invariante na projeção”, propriedades essas que aparecem sem alteração na imagem e que tornam possível a sua identificação com o objeto original. Deduzir e analisar estas propriedades constitui o objeto da geometria não serão proposições sobre distâncias, ângulos e congruências, conceitos típicos da geometria euclidiana. (NETO, 1994, p. 54 apud MELO, 2020, p. 35).

Poncelet<sup>14</sup> foi o grande responsável pelo desenvolvimento da ciência que estuda a geometria, por meio de seu estudo sobre as operações fundamentais de projetar e seccionar, as quais posteriormente, se tornaram as operações fundamentais da Geometria Projetiva.

Os artistas do Renascimento também tiveram grande contribuição com a formulação dos estudos da geometria projetiva. Com a finalidade de representar paisagens e objetos, na tentativa de retratar a realidade em suas pinturas, desenvolveram um instrumento, chamado de perspectógrafo, que se tornou bastante conhecido na história da utilização da técnica do desenho de observação (MARIOTTI, 2019).

Um dos fundamentos da geometria projetiva é o conceito de Elemento Impróprio. Sobre isso, Melo traz que

segundo Sanchez-Marmol e Perez-Beato (1945), pontos, retas e planos, têm na Geometria Projetiva, um conceito mais amplo que na Geometria Métrica, sendo chamados particularmente de ponto, reta e plano próprios e ponto, reta e plano impróprios quando estes elementos se apresentam no infinito. (MELO, 2020, p. 41).

<sup>14</sup> Jean Victor Poncelet (1788-1867), nas palavras de Melo (2020), “foi o discípulo de Gaspar Monge e oficial do exército de Napoleão. Poncelet era oficial de Engenharia do Exército de Napoleão Bonaparte e preparou sua notável obra durante sua longa prisão na Guerra em Saratov, sobre o Volga, em seguida à retirada do exército francês da Rússia, “Traite des Propriétés Projectives des Figures” publicada em 1822. O grande trabalho de Poncelet, “Ensaio sobre as projeções das seções cônicas”, só apareceu em 1820 e foi melhorado e reproduzido dois anos depois com o título “Tratado das Propriedades Projetivas das Figuras”. Nestas obras, Poncelet observou que certas propriedades das figuras se mantêm constantes, quando as figuras sofrem deformações por projeções.” (MELO, 2020, p. 35 e 36).



Sendo assim, ponto impróprio é o único ponto da reta que está no infinito e que é comum a um conjunto de retas que se posicionam paralelamente entre si; reta imprópria é a única reta de um plano que se posiciona no infinito e que é comum a um conjunto de planos paralelos; e plano impróprio é o conjunto de todos os pontos e retas impróprios, ou seja, que estão no infinito (MELO e VIEIRA, 2015, p. 6).

## 4.2 Homologia

Após esse breve resumo sobre as transformações geométricas, chegamos então à área na qual nos fundamentamos para as análises das obras do artista Paul Cézanne: a Homologia.

A Homologia é uma das transformações da Geometria Projetiva em que há uma transformação projetiva entre a figura objeto e a figura imagem, sua homóloga, estando relacionadas por um Centro de Homologia e um Eixo de Homologia (MELO; VIEIRA, 2015, p. 6).

A teoria que embasa o entendimento da homologia é o Teorema de Desargues<sup>15</sup> que veremos a seguir.

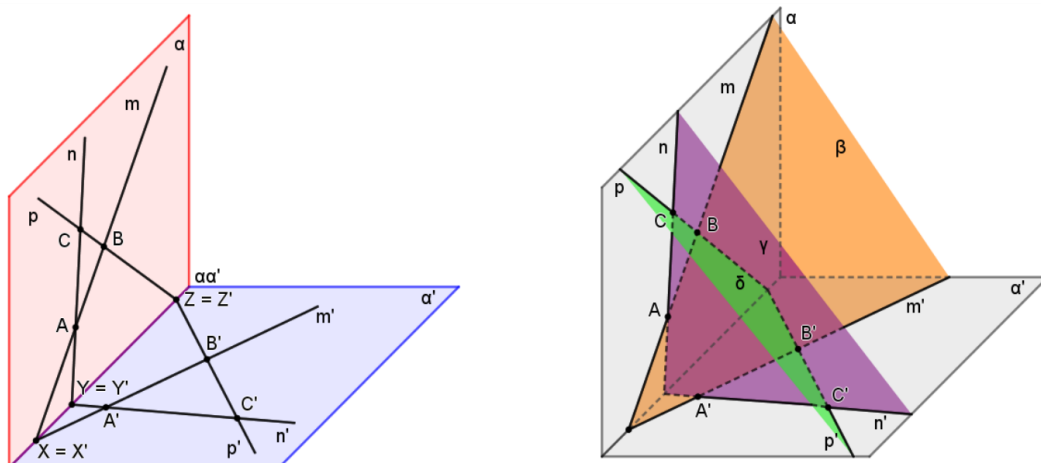
### 4.2.1 Teorema de Desargues

Observemos o trilátero – figura objeto – de vértices A, B e C, formado pelas retas m, n e p pertencente ao plano  $\alpha$ , do qual sua imagem no plano  $\alpha'$  é o trilátero A', B', C' formado pelas retas m', n' e p'. Através da imagem, percebemos que m e m' definem um plano  $\beta$ , n e n' definem um plano  $\gamma$ , e p e p' definem um plano  $\delta$  (figura 6) (COSTA; COSTA, 1994, p. 147).

<sup>15</sup> Girard Desargues (1591-1661) foi um matemático francês fundador da geometria projetiva. O seu trabalho centra-se na teoria das secções cônicas e perspectiva. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Desargues/>. Acesso em: 22 abr 2021.



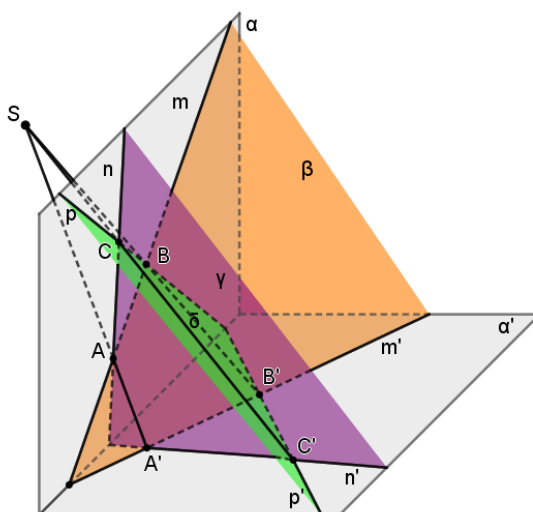
Figura 6 - Triláteros e interseção entre os planos



Fonte: Adaptado de COSTA e COSTA (1994)

A reta  $AA'$  (figura 7) será a interseção do plano  $\beta$  com o plano  $\gamma$ ; a reta  $BB'$  será a interseção do plano  $\beta$  com o plano  $\delta$ ; e a reta  $CC'$  será a interseção do plano  $\gamma$  com o plano  $\delta$ . Esses três planos do espaço possuem um ponto em comum, que pertence às três retas de interseção desses planos dois a dois. Assim, as retas  $AA'$ ,  $BB'$  e  $CC'$  se encontram em um ponto ( $S$ ) do espaço, e que não pertence aos planos  $\alpha$  e  $\alpha'$ . Este é o Teorema de Desargues, que foi demonstrado bem antes do estruturamento da Geometria Projetiva (COSTA; COSTA, 1994, p. 147).

Figura 7 - Teorema de Desargues



Fonte: Adaptado de COSTA e COSTA (1994)

Esse “ponto  $S$  é o centro de uma radiação de retas que, seccionada pelo plano  $\alpha$ , define os pontos do plano puntual  $\alpha$ , e seccionada por  $\alpha'$ , define os pontos

correspondentes do plano puntual  $\alpha'$ .” (Ibid., p. 147). Dizemos que os planos  $\alpha$  e  $\alpha'$  se caracterizam como uma perspectividade entre si, visto que ambos são seções de uma mesma forma, nesse caso, a radiação de centro S. Outra particularidade que podemos destacar sobre a perspectividade entre planos puntuais é a existência de uma reta dupla de pontos duplos, exatamente a reta de interseção destes dois planos. (Ibid., p. 147).

#### 4.2.2 Elementos de uma homologia

Separamos então essa seção para falarmos dos elementos que pertencem a uma Homologia, assim como as suas características e restrições.

Como vimos no Teorema de Desargues, em uma homologia entre planos puntuais, os pares de pontos homólogos sempre estarão alinhados com o ponto S centro de uma radiação. A esse ponto, denominamos de Centro de Homologia e não pode pertencer ao plano objeto e nem ao plano imagem.

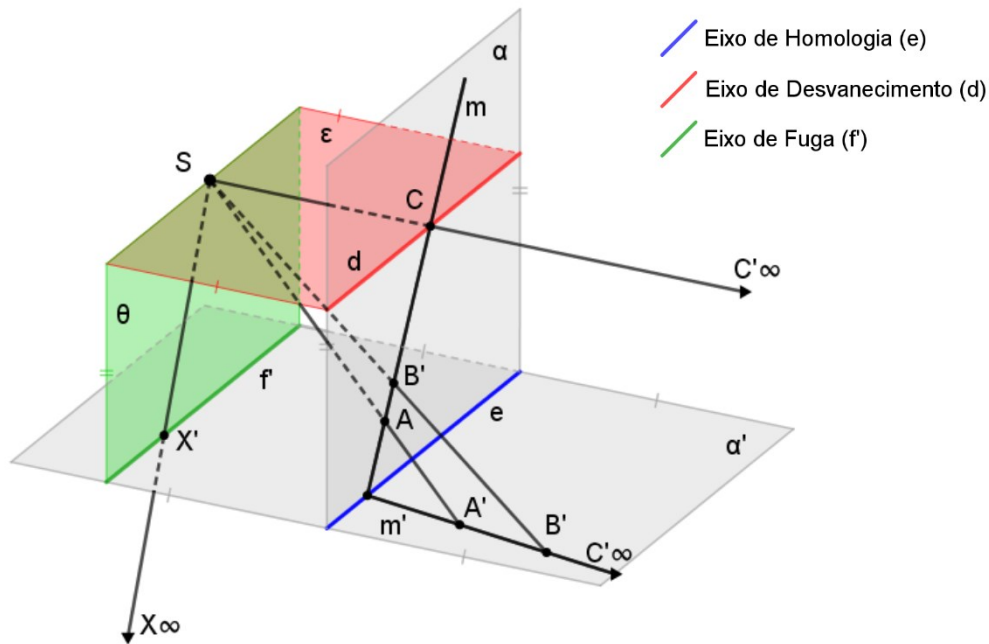
A reta dupla de pontos duplos  $\alpha\alpha'$  – que falamos anteriormente – é chamada de Eixo de Homologia, e sua representação sempre se dará pela letra “e”.

Denominamos de Eixo de Desvanecimento, a reta limite que definirá os pontos do objeto em que seus pontos homólogos, os pontos da imagem, serão impróprios, ou seja, se encontrarão no infinito. Essa reta designada pela letra “d” (figura 8) se dá pela interseção de um plano paralelo ( $\epsilon$ ) ao plano imagem ( $\alpha'$ ), passando pelo centro de homologia (S).

Continuemos observando a figura 8. Outro elemento que encontramos na homologia, e que se caracteriza também como reta limite, é o Eixo de Fuga. Nele encontraremos os pontos da imagem dos pontos que são impróprios. Essa reta ( $f'$ ) se dá pela interseção de um plano paralelo ( $\theta$ ) ao plano objeto ( $\alpha$ ), passando pelo centro de homologia (S) (COSTA; COSTA, 1994, p. 149 e 150).



Figura 8 - Retas limites e eixo de homologia



Fonte: Adaptado de COSTA e COSTA (1994)

## 5 ANALISANDO AS OBRAS

Feitas as definições necessárias, iniciemos então as análises das duas obras escolhidas do artista Paul Cézanne, “As Grandes Banhistas” e “Natureza-Morta com Melancia e Romãs”, seguindo uma metodologia de análise com uma visão estética, bem como uma visão projetiva dos elementos que compõem as obras.

### 5.1 Analisando “As Grandes Banhistas”

A obra “As Grandes Banhistas”, é uma das poucas obras do pós-impressionismo que retrata a figura de pessoas em meio à composição, quando era mais comum a retratação de paisagens. Vemos nisso uma das fortes características de Cézanne de querer fugir do natural e se dedicar em estudos e pesquisas que ampliavam as formas e modos de realizar pinturas, em busca de um estilo próprio para si.

Como falamos anteriormente, essa obra, sendo reconhecida como a mais importante, faz parte de uma coleção de obras em que o artista trazia o estudo de corpos nus, tanto femininos como masculinos, em meio à natureza. Esse era um dos



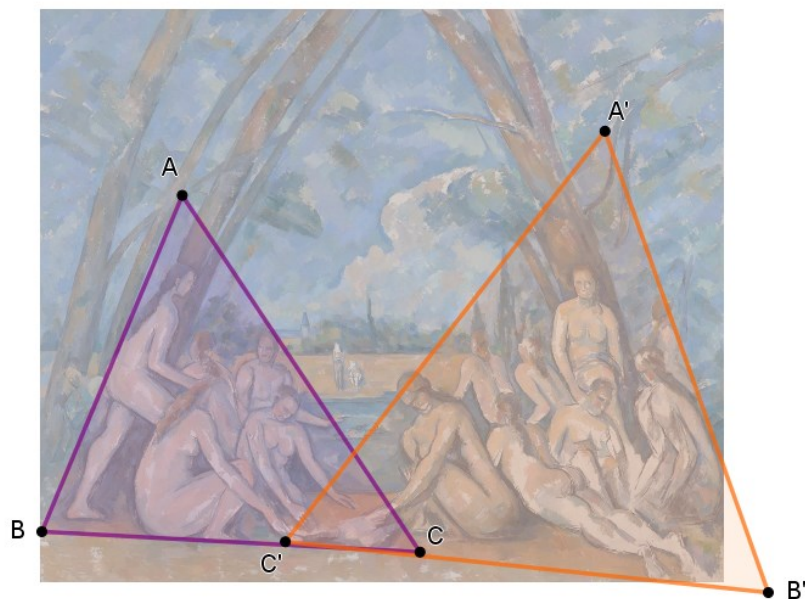
propósitos de Cézanne ao estudar essa temática, conseguir integrar corpos humanos à natureza, como se ambos fossem um só. “São ‘mulheres’ nuas que se fundem na natureza. Transcendem ao lirismo, ao poético.” (KIYOMURA, 2012, p. 164).

Podemos observar a presença de dois grupos principais de figuras femininas nuas, dispostas em várias posições diferentes, por entre árvores e vegetações, tendo o céu azul com nuvens estando como pano de fundo da composição e refletidos em seus corpos. Também é possível observar um campo aberto, com a presença de edificações ao fundo e a presença de outras duas figuras humanas, como que na outra margem do rio, ou lagoa, que se apresenta no centro da obra.

Percebemos também, a presença de uma composição piramidal, no qual os grupos de banhistas parecem estar dispostos dentro de um grande triângulo, sendo a sua base, e que se completa com a disposição das árvores, que se inclinam convergindo para um mesmo ponto (CORTELAZZO, 2021, p. 82).

Para analisarmos a obra partindo da visualização de elementos que se relacionam projetivamente, tomaremos os dois grupos principais de banhistas como elementos da transformação geométrica. O menor grupo (figura 9), composto por cinco banhistas principais, à esquerda da obra, tomaremos como figura objeto, se caracterizando como o triângulo de vértices A, B, C. Já o segundo grupo, o maior, composto por oito banhistas, como figura imagem, o triângulo de vértices A', B', C'.

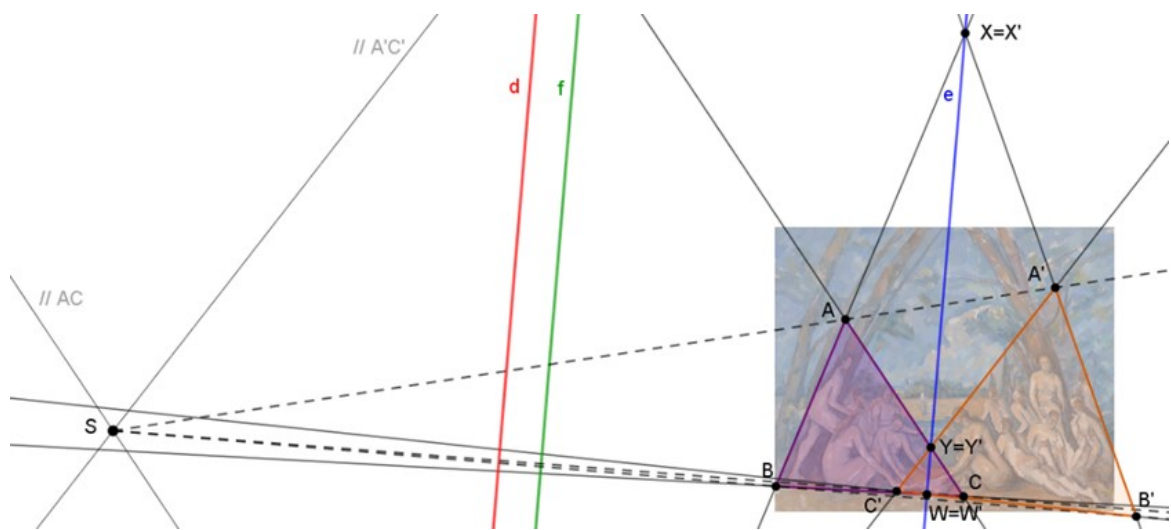
Figura 9 - Determinação da figura objeto e da figura imagem



Fonte: Autores (2021)

Após traçarmos o centro de homologia  $S$  (figura 10) que liga os vértices homólogos dos triângulos projetivamente, podemos encontrar os demais elementos que compõem a transformação. Conseguimos observar a presença de dois pontos duplos,  $Y=Y'$  e  $W=W'$ , nos dois pontos de interseções entre os triângulos. Com esses dois pontos duplos, já conseguimos definir a posição do eixo de homologia ( $e$ ), que também contém o terceiro ponto duplo  $X=X'$  da interseção das retas que definem o lado  $AB$  da figura objeto e seu lado homólogo.

Figura 10 - Transformação homológica



Fonte: Autores (2021)

Sabendo das características que definem as retas limites, denominadas de eixo desvanecimento ( $d$ ) e eixo de fuga ( $f'$ ), que se posicionam paralelas ao eixo de homologia ( $e$ ), conseguimos encontrar as suas posições traçando uma reta paralela ao lado  $A'B'$  da figura imagem, passando pelo centro de homologia ( $S$ ), e passando uma reta paralela ao lado  $AC$  da figura objeto também pelo centro de homologia, respectivamente.

Enfatizamos uma característica que podemos observar em relação ao eixo de homologia ( $e$ ). Ele está posicionado passando pelo centro da obra, quase que verticalmente, dividindo-a em duas partes proporcionais. Isso garante o equilíbrio da obra, composto principalmente pelos dois grupos de banhistas, que na nossa análise se caracterizam como os dois elementos de transformação.

Observe que o peso maior conferido ao grupo de banhistas do lado direito da obra, é compensado com o lado esquerdo, que contém uma maior quantidade de troncos das árvores distribuídos no espaço – diferente do lado direito – em conjunto com o grupo menor de banhistas, satisfazendo essa ideia de equilíbrio na composição.

Também é possível observar que há uma região de destaque na interseção entre os triângulos, local onde possui um elemento no centro inferior, para o qual pelo menos três banhistas estão direcionadas demonstrando o estarem manipulando. O que faz com que o observador crie a curiosidade de observar para o que esses personagens estão direcionando seus olhares.

## 5.2 Analisando “Natureza-Morta com Melancia e Romãs”

Como vimos anteriormente, Cézanne era “um artista que procurava instaurar uma nova visão de mundo, desbravar um caminho até então não trilhado.” (OLIVEIRA, 2005, p. 6). A segunda obra que iremos analisar também retrata bastante essas características do artista em suas pinturas. Ele desejava pintar a “natureza à sua imagem” (SNS, 18 apud OLIVEIRA, 2005, p. 7). Porém, se “recusando as facilidades que a tradição e a ciência pudessem lhe oferecer. Cézanne queria, no próprio contato com a natureza, desvendar o caminho para expressá-la.” (OLIVEIRA, 2005, p. 7).

Sobre os contornos dos objetos, Cézanne percebeu que concebê-los como uma linha que os delimita seria uma traição do pintor perante a natureza, pois esses “contornos não pertenceriam à ordem espontânea das coisas concebidas, mas à ordem humana das ideias e das ciências.” (OLIVEIRA, 2005, p. 7). O contorno para ele não existia como algo que aprisionava as formas, mas sim como uma fronteira entre elas, o local onde uma termina e a outra começa (OLIVEIRA, 2005, p. 7).

Desta forma, o artista de Aix, optava por não marcar nenhum contorno, e onde o mesmo existiria, ele prefere marcar vários contornos em traços azuis. Assim, por exemplo, a pintura de uma maçã,

ao invés de surgir imóvel e aprisionada nos limites rígidos do desenho circular que detém a cor; ela aparece vibrando em suas bordas, pulsando em sua forma, que vai ganhando volume e profundidade diante do olhar, como uma maçã concreta e individual, tal como ela aparece na experiência primordial, em que nos é dada ‘plena de reservas e como uma realidade inesgotável’. (SNS: 20 apud OLIVEIRA, 2005, p. 7).



Podemos observar também essas particularidades na obra “Natureza-Morta com Melancia Romãs”. Observemos os contornos dos elementos que pertencem a essa composição. A melancia, as duas romãs, o vaso de vidro bulboso ou jarra e o açucareiro sobre a mesa, todos eles não são delimitados por traços, e sim representados da forma como citamos anteriormente.

Por tanto, queremos pedir licença ao artista, para que possamos, com a finalidade de estudo, delimitar dois desses elementos em especial, para que possamos fazer as análises homológicas destes elementos seguindo os objetivos para o qual esse trabalho se propõe.

Dentro da Homologia, além das características que já observamos anteriormente, podem existir situações em que será preciso determinar uma homologia de tal forma que as figuras imagens possuam propriedades específicas. A isso denominamos de Imagens Pré-dimensionadas. Desta forma, alguns dos elementos da homologia, como o centro de homologia (S) e o eixo de desvanecimento (d), precisarão obter posições específicas para que seja obtido o caso desejado na figura imagem. São três as condições de fatores que podem ser controlados na figura imagem por meio da homologia: a condição de paralelismo, condição angular e condição dimensional (COSTA; COSTA, 1994, p. 167-170; MELO, 2020, p. 65).

No caso de transformações homológicas das circunferências, há algumas propriedades das curvas que se conservarão da figura objeto para a figura imagem: O grau da curva. Sendo uma curva de 2º grau, a sua imagem também se caracteriza como uma curva de 2ª grau; A tangência. As linhas que são tangentes na figura objeto irão manter esses mesmos pontos de tangência na figura imagem; E a propriedade polo-polar<sup>16</sup> (MELO, 2020, p. 67).

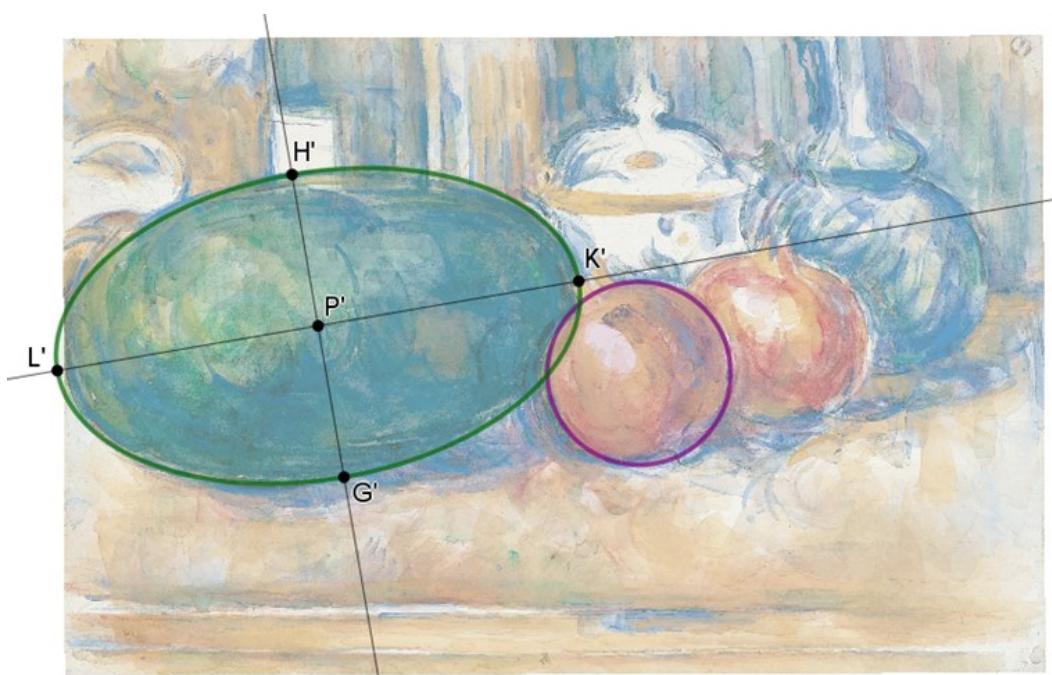
Assim, saberemos em qual outra curva cônica a circunferência se transformará através da posição do eixo de desvanecimento (d) em relação à curva objeto. Sua imagem será uma elipse quando o eixo não possuir nenhum ponto de interseção com a circunferência; uma parábola quando o eixo for tangente à circunferência; e uma hipérbole quando o eixo passar por dois pontos da circunferência (Ibid., p. 68).

<sup>16</sup> Com o propósito de não se estender, e evitar a fuga do tema proposto neste trabalho, para obter melhor entendimento sobre, sugere-se a leitura de COSTA, 1994, p. 100-101 e MELO, 2020, p 52-54.



Feito os apontamentos necessários para fazermos essa segunda análise, iniciamos definindo quais serão os elementos que configurarão a transformação projetiva na obra. Tomaremos uma das romãs (figura 11), a qual está posicionada mais ao centro, como a circunferência objeto. E a melancia volumosa, a esquerda da composição, como sendo a curva cônica resultante da transformação, se configurando como uma elipse, ou seja, não há nenhum ponto de interseção da circunferência com o eixo de desvanecimento (d).

Figura 11 - Transformação homológica



Fonte: Autores (2021)

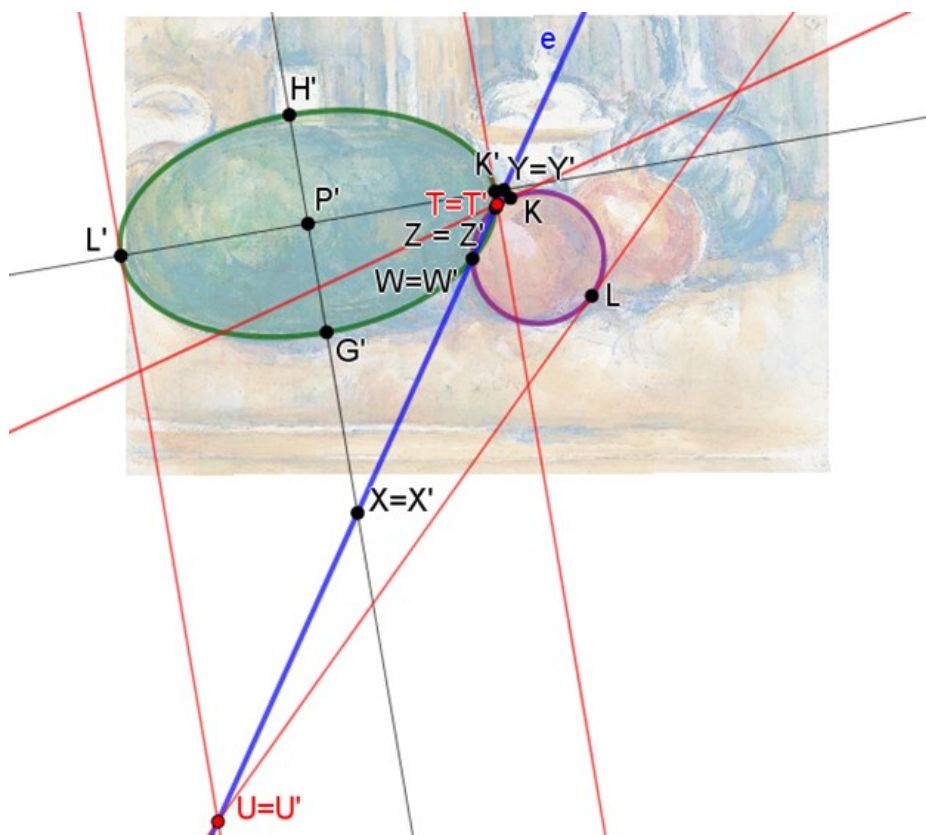
Tendo conhecimento das características que este tipo de transformação homológica requer, a construção da transformação foi realizada a partir do processo inverso. Partindo da figura imagem – a melancia representada por uma elipse – para encontrar os demais elementos presentes na transformação.

O primeiro elemento encontrado (figura 11) foi o eixo de homologia (e), definido por meio dos dois pontos duplos  $Z=Z'$  e  $W=W'$  – interseção dos elementos – e conseqüentemente o encontro de outros dois pontos duplos  $X=X'$  e  $Y=Y'$ , dos eixos da elipse.

Os demais elementos foram encontrados partindo do pressuposto falado anteriormente de uma das propriedades que se mantém na transformação de circunferências: a tangência.

Os pontos  $U=U'$ , e o  $T=T'$ , em destaque na mesma figura 12, serão os dois pontos duplos no eixo de homologia onde haverá o encontro das retas tangentes da figura imagem e das retas tangentes do objeto. Assim definindo os pontos K e L na figura objeto.

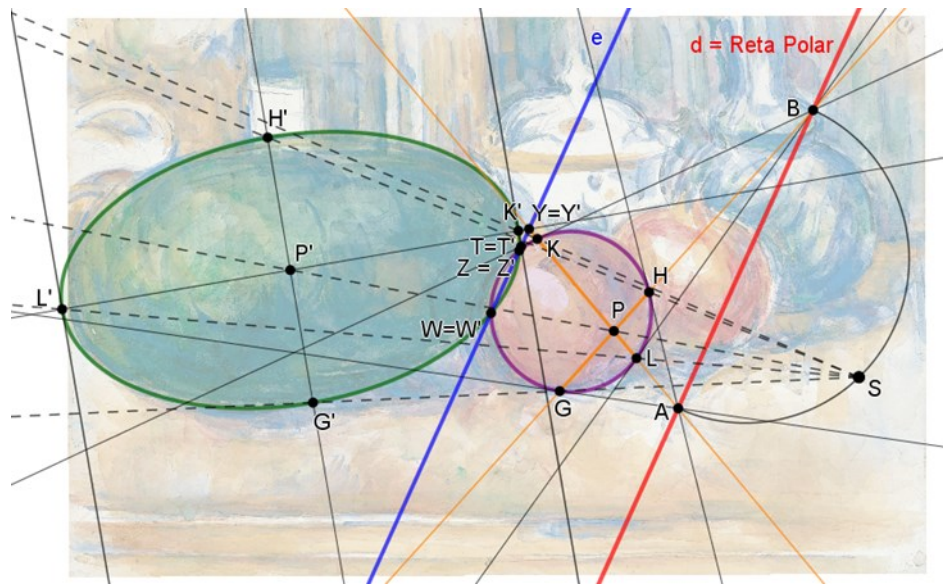
Figura 12 - Determinação do eixo de homologia



Fonte: Autores (2021)

A partir disto, foram encontrados (figura 13) o eixo de desvanecimento (d) – que se configura como reta polar da figura objeto; os demais elementos para encontrar o polo P, que é o novo centro da curva na figura imagem, e o centro de homologia (S), que também assume uma posição específica.

Figura 13 - Transformação homológica da circunferência



Fonte: Autores (2021)

Vemos que “Natureza-Morta com Melancia e Romãs” possui as mesmas características da primeira obra analisada sobre a questão de equilíbrio na composição. O eixo de homologia (e), também divide a obra em duas partes proporcionais. À esquerda, o maior peso da composição, a melancia volumosa, que chega a transcender o limite do quadro, é equilibrado pelo peso das romãs e dos utensílios que estão posicionados no lado direito.

Também é possível ver que mesmo que intuitivamente, o pintor fez uma relação da romã, um elemento menor, que ocupava menos espaço, e possuía um menor peso, com a sua transformação na melancia, um elemento bem maior e mais robusto, possuindo um peso bem mais elevado para a composição.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo pudemos observar como as duas áreas de conhecimento aqui abordadas – o mundo das artes plásticas, e o estudo das transformações geométricas projetivas –, estão intimamente entrelaçadas, sendo um caminho salutar de mão dupla, ou seja, para ambos os lados. Muitas das representações feitas em obras se apoiaram no raciocínio da geometria, e o início do estudo da geometria projetiva, também se deve em parte, a esses artistas que tinham

o objetivo de realizarem representações que se aproximassem o máximo possível do real através das perspectivas.

Vimos também como os artistas, conscientemente ou não, se apropriam de fundamentos da geometria projetiva e seus elementos para alcançar a harmonia, esteticamente falando, e as relações possíveis entre os elementos, daquilo que está sendo representado. No caso das duas obras analisadas, foi possível observar a presença de características relacionadas a harmonia da composição, que podem ser enxergadas através da definição de elementos da geometria projetiva.

Portanto, se espera que através de trabalhos e estudos como esse, a visão dos leitores consiga ser ampliada para que seja possível enxergar com maior clareza as compatibilidades que são capazes de serem observadas nas relações estéticas e homológicas, não só no âmbito das artes plásticas, mas em tudo ao seu redor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Horhanna Oliveira de; MOURA, Rute Maxsully Aquine de; MELO, Sandra de Souza. Construções de uma cartilha digital de análises homológicas das obras de Joan Miró e Salvador Dalí. Recife, **Graphica** 2017. p. 12.

BARROS, José D. A. Paul Cézanne: considerações sobre sua contribuição para a arte moderna. In: **Cultura Visual**, n. 15, maio/2011, Salvador: EDUFBA, p. 11-29.

COSTA, M. D.; COSTA, A. V. **Geometria Gráfica Tridimensional**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, v. 3, 1994, p. 307.

CORTELAZZO, Patricia Rita. **A história da arte por meio da leitura de imagens**. InterSaberes, 1ª edição, 2012, p. 148.

KIYOMURA, Leila; et al. **As cores de uma vida sob a montanha de Santa Vitória**. Arte Cézanne, Revista USP, n. 93, São Paulo, 2012, p. 157-186.

MARIOTTI, M A. **A geometria em sala de aula**: reflexões sobre ensino e aprendizagem. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2019. Tradução: Sandra de Souza Melo. ISBN 9788541506915.

MASON, Antony. **Cézanne – coleção artistas famosos**: uma introdução à vida e obra de Cézanne. São Paulo: Callis, 2001, p. 32.

MELO, Sandra de Souza. **As transformações geométricas**: isometrias, semelhanças, afinidades, projetividades. Apostila de Transformações Geométricas. Recife, 2020, p. 103.



MELO, Sandra de Souza; VIEIRA, Glaucia Milena. **A homologia presente na obra surrealista do artista plástico Marcos Carvalho**. Geometrias & Graphica, 2015, p. 12.

OLIVEIRA, Wanderley C. Cézanne e a arte como resposta à existência: um estudo de A dúvida de Cézanne de M. Merleau-Ponty. "Existência e Arte", **Revista Eletrônica do Grupo PET** - Ciências Humanas, Estética e Artes da Universidade Federal de São João Del-Rei - Ano I - Número I – janeiro a dezembro de 2005. Disponível em: <<https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/existenciaearte/Arquivos/CEZANNE%20E%20A%20ARTE%20COM%20RESPOSTA%20A%20EXISTENCIA.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

PEREZ, Valmir. **Paul Cézanne, de linha em linha se constrói o mundo**. Lume Arquitetura, série luz e arte – um paralelo entre as ideias de grandes mestres da pintura e o design de iluminação, 2012, p. 69-73. Disponível em: <[http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed37/ed\\_37%20-%20S%C3%A9rie%20Luz%20e%20Arte\\_Cezanne.pdf](http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed37/ed_37%20-%20S%C3%A9rie%20Luz%20e%20Arte_Cezanne.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2021.

Artigo recebido em 08/06/2022 e aceito em 24/08/2022

