

# O ESPAÇO PERSPECTIVO NA PINTURA DO SÉCULO XIII AO XIX

Anita de Sá e Benevides Braga Delmás

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA.

Aprovada por:

---

Prof. Ricardo Silva Kubrusly, PhD

---

Prof. Luis Alfredo Vidal de Carvalho, D.Sc.

---

Prof<sup>ª</sup>. Rosa Maria Esteves Moreira da Costa, D.Sc.

---

Prof<sup>ª</sup>. Cybele Vidal Neto Fernandes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

FEVEREIRO DE 2005

DELMAS, ANITA DE SÁ E BENEVIDES  
BRAGA

O espaço Perspectivo na Pintura do Século  
XIII ao XIX [Rio de Janeiro] 2005

VI, 106 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,  
História das Ciências e das Técnicas e  
Epistemologia, 2005)

Tese - Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, COPPE

1. Espaço 2. Perspectiva 3. Pintura

I. COPPE/UFRJ II. Título ( série )

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## O ESPAÇO PERSPECTIVO NA PINTURA DO SÉCULO XIII AO XIX

Anita de Sá e Benevides Braga Delmás

Fevereiro / 2005

Orientador: Ricardo Silva Kubrusly

Programa: História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia

Trata o presente trabalho da investigação teórica sobre a construção do espaço perspectivo na pintura a partir do pré-renascimento italiano. Considerou-se a participação de alguns artistas que teorizaram as regras da perspectiva linear que possibilitou a construção deste espaço. Observou-se a manutenção do espaço pictórico então criado até o século XIX, quando as descobertas científicas, a nova relação do homem com a natureza e os ideais de uma nova sociedade determinaram a mudança de conceituação na pintura.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for degree of Master of Science (M.Sc.)

PERSPECTIVE SPACE IN PAINTS FROM THE THIRTEENTH TO THE  
NINETEENTH CENTURY

Anita de Sá e Benevides Braga Delmás

February / 2005

Advisor: Ricardo Silva Kubrusly

Department: History of Sciences and Techniques and Epistemology

This work is the result of a study based on theoretical research on space perspective in painting from the beginning of the Italian pre-renaissance period. It was considered the participation of some artists who theorized about the linear perspective rules which made the construction of this space possible. It was also observed that pictorial space was kept until the nineteenth century, when scientific discoveries, as well as the new relationship between man and nature the ideals of a new society determined a change of conception of painting.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Organização da pesquisa.....	3
<b>2. ALGUNS ESTUDOS ANTECEDENTES SOBRE A PERSPECTIVA</b> .....	7
2.1 A fase embrionária de uma nova representação do espaço .....	10
2.2 O nascimento da perspectiva linear .....	14
2.3 Os três pioneiros: Brunelleschi, Donatello e Masaccio.....	17
2.3.1 Filippo Brunelleschi .....	17
2.3.2 Donatello .....	22
2.3.3 Masaccio.....	24
<b>3. AS TEORIAS PERSPECTIVAS</b> .....	28
3.1 A teoria de Alberti .....	28
3.1.1 Descrição do processo perspectivo de Alberti.....	31
3.2 A teoria de Piero Della Francesca .....	36
3.2.1 De Prospectiva Pingendi.....	42
3.3 Lorenzo Ghiberti.....	45
3.4 Leonardo Da Vinci .....	50
3.5 Algumas teorias perspectivas posteriores ao Renascimento.....	60
<b>4. A PESQUISA CIENTÍFICA EM BENEFÍCIO DA PINTURA</b> .....	70
4.1 O estudo da ótica .....	71
4.1.1 Philippe de La Hire.....	71
4.1.2 Hermann Von Helmholtz .....	76
4.2 As teorias da cor .....	80

<b>5. A CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO NA PINTURA</b> .....	83
5.1 A concepção do espaço na arte medieval .....	84
5.2 A construção do espaço perspectivo do renascimento .....	98
5.3 O caráter científico da pintura impressionista .....	111
5.4 O impressionismo no Brasil .....	119
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	123
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	128
<b>APÊNDICE</b> .....	130

## INDICE DE FIGURAS

---

Figuras	Páginas
1 – Esquema explicativo da premissa nº 4 da Ótica de Euclides .....	9
2 – <b>Encontro no Pórtico Dourado</b> . Giotto di Bondone.....	13
3 – <b>O Pentecostes</b> – Giotto di Bondoni.....	13
4 – Esquema do painel de Brunelleschi.....	20
5 – Igreja de S. Lorenzo- Brunelleschi.....	21
6 – Planta da Igreja de S. Lorenzo.....	22
7 – <b>O banquete de Herodes</b> – Donatello.....	24
8 – <b>A Trindade</b> - Masaccio .....	26
9 – Esquema da análise perspectiva da <b>Trindade</b> de Masaccio.....	27
10 – Esquema da pirâmide visual de Alberti.....	32
11 – Esquema de Alberti para a divisão da tela.....	33
12 – Esquema da vista lateral - Alberti.....	34
13 – Esquema para a determinação da profundidade 1– Alberti.....	35
14 –Esquema para a determinação da profundidade 2 Alberti.....	36
15 – <b>Virgen com el Niño...</b> Piero della Francesca.....	38
16 – Demonstração de Piero della Francesca – ângulo visual menor que $90^0$ .....	39
17 – Esquema de Piero della Francesca sobre a premissa de Euclides.....	40
18 – Esquema sobre as relações proporcionais – Piero della Francesca.....	41
19– Esquema para a determinação perspectiva de um ponto (P) qualquer.....	42
20– <b>O Sacrifício de Isaac</b> – Lorenzo Ghiberti.....	49
21 – <b>O Sacrifício de Isaac</b> – Filippo Brunelleschi.....	49
22– <b>História de Isaac e Jacob</b> – Lorenzo Ghiberti .....	50

23 – Esquema perspectivo da obra <b>História de Isaac e Jacob</b> .....	50
24 –Leonardo Da Vinci projeto de uma máquina voadora.....	53
25– Estudos da musculatura por Leonardo Da Vinci.....	54
26– Esquema do sistema visual - Leonardo Da Vinci .....	55
27– Leonardo da Vinci – Instrumento perspectivo.....	58
28 – Leonardo Da Vinci – Esquema da rede.....	58
29 – Leonardo Da Vinci – Capa de <b>Divina Proportione</b> .....	60
30 – <b>Apresentação de Cristo no Templo</b> – Albert Dürer.....	62
31 – Esquema perspectivo de <b>Apresentação de Cristo no Templo</b> .....	62
32 – <b>São Girolamo no Estudo</b> – Albert Dürer .....	63
33 – Esquema perspectivo de <b>São Girolamo no Estudo</b> .....	63
34 – Esquema da seção oblíqua no cone – Albrecht Dürer.....	64
35– Esquema de Dürer para o traçado da perspectiva.....	65
36– Instrumento perspectivo criado por Vignola.....	68
37 – <b>Disputa</b> – Raffaello Sanzio.....	86
38 - Iluminura típica da Idade Média.....	88
39 – <b>Capela Arena</b> – Pádua.....	89
40 – <b>Anunciação</b> – Giotto di Bondone.....	90
41– <b>São Francisco expulsando os demônios da cidade de Arezzo</b> .Giotto.....	94
42 – <b>A visão dos tronos celestes</b> . Giotto di Bondone.....	95
43 – <b>Anunciação</b> . Ambrogio Lorenzetti.....	97
44 – Esquema perspectivo da <b>Anunciação</b> de Ambrogio Lorenzetti.....	97
45 – <b>A Flagelação de Cristo</b> - Piero della Francesca.....	100
46 – <b>O Homem Vitruviano</b> – Leonardo Da Vinci.....	102
47 – <b>São Tiago levado à execução</b> – Andrea Mantegna.....	104

48 – <b>A Lamentação sobre o Cristo Morto</b> – Andrea Mantegna.....	105
49 – O Juízo Final – Michelangelo Buonarroti.....	107
50 – Cúpula de Santo Inácio. Andrea Pozzo.....	107
51 – <b>Rapto de Europa</b> . François Boucher.....	109
52 – <b>Antiochos et Stratonice</b> . Jean Auguste d’Ingres.....	109
53 – <b>As Mulheres de Argel</b> . Eugène Delacroix.....	110
54 – <b>O Vagão da Terceira Classe</b> . Honorè Daumier.....	110
55 – <b>Impression: o nascer do sol</b> – Claude Monet.....	113
56 – <b>Um Domingo de verão na Grande Jatte</b> – Georges Seurat.....	115
57 – <b>Il Giocatori</b> – Paul Cèsanne.....	117
58 – <b>Auto retrato</b> – Van Gogh.....	118
59 – <b>Les Alyscamps</b> - Paul Gaugin.....	118
60 – No Verão. Eliseu Visconti.....	123
61 – No Jardim de Luxemburgo. Eliseu Visconti.....	123

## 1- INTRODUÇÃO

---

Ciência e arte são, realmente, na atualidade o único laço restante de paz entre as nações civilizadas. Seu sempre-crescente desenvolvimento é um alvo comum a todos; é efetuado pelo trabalho comum de todos, e para o bem comum de todos. Um grande e sagrado trabalho!

(HERMANN VON HELMHOLTZ)

A convicção expressa neste pensamento de Hermann Von Helmholtz (1821-1894) nos inspirou na escolha do tema de nossa pesquisa. E isso aconteceu já há algum tempo, quando pesquisando sobre a perspectiva, assunto de nosso interesse por fazer parte de nossa atividade profissional, e estando envolvidos num ambiente que lida com as artes visuais de uma forma global, chamou-nos a atenção o fato de um cientista da ótica realizar um trabalho específico voltado para o entendimento da capacidade visual de que o pintor dispõe para representar o mundo que o cerca.

Esta aliança entre arte e ciência torna-se bastante proveitosa para ambas as áreas, não só quando a arte, sensibilizando a ciência com suas questões, induz esta última à investigação, como também, na situação inversa, quando a ciência com suas teorias interfere nas técnicas usadas pela arte para facilitar-lhe a expressão. E ainda podemos ressaltar os casos em que arte e ciência encontram-se reunidas num só personagem pela inteligência e genialidade de homens como Leonardo Da Vinci (1452-1519) e Piero Della Francesca (1410-1472)<sup>1</sup>, que além de exímios em sua arte, contribuíram grandemente com seu saber científico.

O nosso foco principal de interesse é a relação da perspectiva com a arte, em virtude de ser a perspectiva uma técnica que possibilita representar o mundo que nos cerca,

---

<sup>1</sup> Não se sabe ao certo se Piero nasceu em 1410 ou 1420

simulando a ilusão de profundidade. A escolha da pintura como representante das artes visuais neste estudo, prende-se ao fato da sua necessidade de expressar o mundo real de forma virtual, isto é, representar a tridimensionalidade das formas que o povoam numa superfície bidimensional. Para isso foi de crucial importância a criação da técnica da perspectiva no século XV que mais uma vez associou arte a ciência, transformando o pensamento do homem e, não sem gerar conflitos, alterou a sua visão de mundo, pois o nascimento da técnica da perspectiva permitiu a construção de um novo espaço pictórico.

Concentram-se nestes três itens a razão de nossa investigação: a pintura, a perspectiva e o espaço.

Consideramos que seria interessante, para melhor elucidação do nosso propósito, antes de tratar da questão do espaço na arte da pintura, discorrer sobre as etapas que foram superadas pela arte até a construção do espaço perspectivo, isto é, o espaço cúbico criado no Renascimento. Decidimos retroceder um pouco mais, até o século XIII, por entender que seria necessário também abordar uma fase anterior (o pré-renascimento), com o objetivo de nos esclarecer sobre as razões da passagem do estado de não existência da representação do espaço em questão, até a sua construção.

Nossa proposta é pesquisar sobre estabelecimento deste espaço na pintura, tendo como limite o século XIX, quando as alterações no mundo da ciência produziram conseqüências para a representação pictórica, em virtude de termos conhecimento de múltiplos estilos por que passou a pintura.

Nesta fase da pesquisa, quando nos deparamos com as alterações não só nos estilos pictóricos, mas também numa nova concepção da representação que se baseou principalmente nas novas teorias da ótica com ênfase no estudo da cor, consideramos a necessidade de investigarmos este campo também para o esclarecimento sobre as

influências da ciência que se impõem às atividades artísticas. Decidimos inserir um capítulo que tratasse deste estudo.

Organizamos a nossa pesquisa seguindo uma linha que nos permitisse investigar ao longo desse período não só as alterações por ventura esperadas na obra artística, como também as razões das alterações.

É forçoso enfatizar que o nosso objetivo é investigar a construção do espaço na pintura em função da contribuição que o uso da técnica da perspectiva trouxe para este fim. Não temos a pretensão de fazer análise das obras apresentadas como ilustração, no sentido da qualidade artística ou do estilo.

### 1.1 – Organização da pesquisa

Considerando-se a importância do estudo da perspectiva para atingir o objetivo de chegar à pesquisa do espaço na pintura, dedicamos o capítulo 2 à reflexão referente aos estudos que antecederam o surgimento da perspectiva linear; o capítulo 3, às teorias perspectivas; o capítulo 4, ao estudo da ótica voltado para a atividade da pintura; o capítulo 5, à construção do espaço na pintura.

A pesquisa que resultou no capítulo 2, estudou as fases superadas pela pintura até o estabelecimento das teorias de representação da perspectiva, ou seja, as características encontradas na arte medieval, quando a representação do espaço tridimensional era desprezada ou desconhecida; o movimento em direção ao estabelecimento deste espaço tridimensional e as etapas percorridas pelos pré-renascentistas; as transformações ocorridas no período do Renascimento, focalizando os aspectos que propiciaram a criação de um novo sistema de representação do espaço físico

real, sendo destacados os nomes daqueles que foram os fomentadores de tais transformações e propiciaram o estabelecimento da nova concepção, assim como os teóricos que formularam as primeiras teorias e os que, posteriormente, aperfeiçoaram as regras da nova técnica da perspectiva.

Foram destacados: (i) a fase embrionária da nova concepção em busca da representação da profundidade e, nos dedicamos a pesquisar a atuação de Giotto di Bondoni na pintura medieval pelo destaque de suas inovações no desenho das formas que já se aproximavam da representação que se tornaria a usual no Renascimento; (ii) o nascimento da perspectiva linear no século XV, promovido pelas idéias de Filippo Brunelleschi (1377-1446) sobre uma nova concepção do espaço, assim como de outros dois artistas, Donato di Niccola di Betto Bardi, o Donatello (1383-1466) e Tommaso di Giovanni Guidi, o Masaccio (1401-1428) que demonstraram, como evidenciam suas obras, estar de acordo com as concepções de Brunelleschi, sendo considerados, juntamente com este último os pioneiros que revelaram a necessidade da formulação das teorias perspectivas. Destes artistas, como exemplo, apresentamos obras que justificaram a escolha de seus nomes para compor este capítulo. Em relação a Brunelleschi fizemos uma pesquisa mais apurada por terem sido suas idéias que resultaram numa solução elogiável da cupula da Catedral de Florença.

No capítulo 3, dedicado às teorias perspectivas surgidas no século XV, apresentamos: (i) os resultados das pesquisas sobre o tratado de Leon Battista Alberti (1404-1472), realizada não só nos livros que tratam da história da arte, mas no seu próprio livro, com a apresentação das regras formuladas por ele para o traçado da perspectiva e as ilustrações contidas em seu tratado **Della Pittura**, com os esclarecimentos relativos a cada uma delas; (ii) a teoria de Piero della Francesca, pesquisada diretamente de seu tratado **De**

**Prospetiva Pingendi**, ressaltando os acréscimos com que contribuiu para o desenvolvimento da técnica da perspectiva, assim como apresentando os seus conceitos, no desenvolvimento de sua teoria, sem esquecer de uma obra significativa da aplicação da perspectiva; (iii) os resultados da investigação sobre Lorenzo Ghiberti (1378-1445), figura importante do período renascentista, que também contribuiu para a consolidação dos conceitos perspectivos aplicado em suas obras, autor de **Commentari**, obra que reunia, além da biografia dos artistas do Trecento, a tradução de textos sobre a ótica de autores da Antiguidade; (iv) os trabalhos nos campos da arte e da ciência de Leonardo Da Vinci, pesquisados diretamente de seus manuscritos; v as teorias perspectivas posteriores ao Renascimento que tiveram relevância, em função dos acréscimos que trouxeram às primeiras teorias.

O capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa sobre o estudo da ótica e das cores realizado no século XIX e, para isto, optamos pelo trabalho sobre a ótica, a percepção e a cor - **Science and Culture** - do físico alemão Hermann Von Helmholtz(ii), cuja abordagem é direcionada à aplicação na pintura. Neste capítulo também é mencionado o físico e pintor do século XVIII, Philippe de La Hire(i). A escolha destes cientistas deveu-se ao direcionamento de suas pesquisas sobre a ótica que destinavam-se explicitamente à atividade dos pintores. Quanto às teorias sobre as cores foram mencionados as teorias de Thomas Young e Hermann von Helmholtz, tendo o segundo complementado a teoria do primeiro, e influenciado os artistas do movimento impressionista do final do século XIX.

No capítulo 5 concentra-se o desenvolvimento da nossa proposta de investigação, a representação do espaço na pintura, observando a seqüência das expressões artísticas até o século XIX, limite no tempo estipulado por nós para esta pesquisa. Com o intuito de uma melhor organização, nossa abordagem segue os seguintes ítems: (i) a

concepção do espaço na arte medieval, ressaltando o sentido do simbolismo e a concepção cosmológica daquele tempo; (ii) a construção do espaço perspectivo do Renascimento; (iii) o caráter científico da pintura do século XIX; o impressionismo no Brasil.

Complementando este trabalho, apresentamos o Apêndice A que contém as ilustrações com os esquemas do traçado da perspectiva do tratado **Da Pittura** de Leon Battista Alberti e as explicações referentes a cada esquema.

## 2 – ALGUNS ESTUDOS ANTECEDENTES SOBRE A PERSPECTIVA

---

Quem lida hoje com a perspectiva linear e se sente familiarizado com suas regras, pode considerá-la simples, mas há de concordar que, antes de serem estabelecidas tais regras, sucessivas etapas foram vencidas na busca de uma geometrização coerente da representação espacial.

Já na Antiguidade Clássica os artistas tinham consciência e estavam familiarizados com as alterações sofridas pelas dimensões dos objetos, em função da distância em que se encontravam do observador. Os antigos egípcios, assim como os assírios tentaram fazer uma representação dos corpos em perspectiva, usando artifícios que implicavam em alterações de disposição e grandeza, mas não conseguiram alcançar o objetivo pretendido, que era a representação da profundidade. Nas suas representações as figuras maiores não eram as mais próximas e sim as de maior importância na escala hierárquica

Mais tarde, gregos e romanos nos séculos V e VI experimentaram outros recursos. Os primeiros sombreavam os objetos em perspectiva aérea, isto é, representavam, através de sombreado, os efeitos atmosféricos sobre os mesmos no espaço que, em função da intensidade da densidade do ar, interferem com a alteração das cores, fazendo com que tendam para o azul em razão da distância a que se encontra o observador: as montanhas ao fundo das paisagens sempre azuladas. Quanto aos romanos, usavam um tipo de perspectiva paralela, convergindo para um ponto central, como também usavam as gradações de luz e sombra com o objetivo de sugerir a tão almejada profundidade.

Euclides, matemático grego, que viveu em Alexandria na primeira metade do século III a.C. foi o autor da obra **Elementos**, subdividida em treze livros, nos quais apresenta proposições geométricas e suas respectivas demonstrações, com extrema clareza na exposição das questões e rigor nas demonstrações. Do conjunto de treze livros, os seis primeiros tratam da geometria plana, os quatro seguintes da teoria dos números e os três últimos da geometria no espaço. Esta obra foi considerada, por gregos, romanos e por toda a Idade Média até o Renascimento, como o livro por excelência para o estudo da geometria.

Entre outras obras de Euclides, além da já citada, existem dois livros sobre a Ótica (**Ótica** e **Catróptica**), que na opinião de Giuseppè Ovio, professor da Universidade de Genova e que realizou a tradução italiana de sua obra, elas representam “tudo o que na antiguidade se conhecia sobre ótica”. Em algumas traduções da **Ótica**, a primeira parte tem seu título substituído por “perspectiva”. Justifica o professor Ovio a substituição, dizendo:

Os dois termos se equivalem, pois que nos tempos passados, sem instrumentos, sem conhecimentos sobre a natureza e as propriedades da luz, toda a ótica se reduzia ao estudo “daquilo que se vê”, ainda que fosse por meio do espelho, isto é, a simples perspectiva. (DEL NEGRO.1953. p,7)

A **Ótica** de Euclides é constituída de quatorze premissas e outras tantas proposições, onde desenvolve e justifica suas afirmativas. Para que fosse possível sentir sua relação com os elementos da perspectiva, trancrevemos as premissas.

1) Os raios emitidos pelo olho (raios visivos) procedem em linha reta.

Com esta premissa, Euclides demonstra que considerava o olho como um foco de luz que emitia raios em linha reta.

- 2) A figura compreendida pelos raios visivos é um cone que tem o vértice no olho e a base nas extremidades do objeto.

O cone de raios luminosos a que Euclides se refere, também é adotado hoje, porém compreende-se que estes não partem do olho, mas seguem em sentido contrário, incidindo sobre o olho.

- 3) São vistos os objetos que são atingidos pelos raios visivos.  
4) Não são vistos os objetos que não são atingidos pelos raios visivos. (Fig.1)

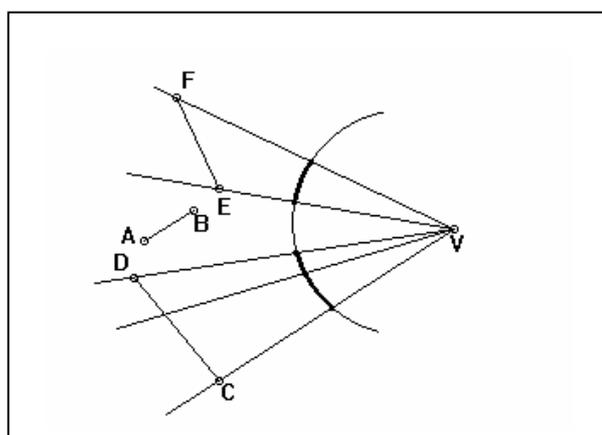


Figura 1- Esquema para a exemplificação da premissa nº 4 de Euclides.

De acordo com esta premissa, somente os segmentos CD e EF seriam vistos, porque seriam atingidos por raios visuais. Segundo Euclides, o feixe de raios, não sendo homogêneo, apresenta entre cada par de raios um certo intervalo, o que explicaria a dificuldade de se localizar rapidamente um pequeno objeto, pela probabilidade de o mesmo encontrar-se num destes intervalos entre os raios. (DEL NEGRO.1953.p,8)

- 5) Os objetos que se vêem sob ângulos maiores, julgam-se maiores.  
6) Os objetos que se vêem sob ângulos menores, julgam-se menores.  
7) Os objetos que se vêem sob ângulos iguais, julgam-se iguais.

As premissas 5, 6 e 7 afirmam que a grandeza da imagem de um objeto é diretamente proporcional à grandeza do ângulo formado pelos raios visivos que compreendem o objeto, não sendo considerado que o campo visual possui uma limitação para este ângulo.

- 8) Os objetos que se vêem com raios mais altos, julgam-se mais altos.
- 9) Os objetos que se vêem com raios mais baixos, julgam-se mais baixos.
- 10) Os objetos que se vêem com raios dirigidos à direita, julgam-se à direita.
- 11) Os objetos que se vêem com raios dirigidos à esquerda, julgam-se à esquerda.
- 12) Os objetos que se vêem com mais ângulos, distinguem-se mais claramente.
- 13) Todos os raios têm a mesma velocidade.
- 14) Não podemos ver os objetos sob qualquer ângulo.

Na perspectiva de Euclides não há a noção do quadro onde seria feita a representação das imagens e o órgão visual reduz-se a um ponto geométrico. Ela tem como princípio fundamental a relação entre a grandeza da imagem e a grandeza do ângulo que compreende o objeto, sendo este diretamente proporcional àquela. Mesmo sendo ainda falha e com conceitos pouco definidos, a Ótica de Euclides serviu de base àqueles que vieram a revolucionar a forma de representação do espaço e do preenchimento deste nas obras de arte, como aqueles que dezoito séculos depois estabeleceram as primeiras regras de como representar o espaço em perspectiva, e entre eles podemos citar Leon Battista Alberti e Piero della Francesca.

## 2.1- A fase embrionária de uma nova representação do espaço.

Somente a partir do Renascimento é que a arte se baseou na concepção de um espaço onde as coisas existem, sendo ele um elemento finito, contínuo e homogêneo. Percebemos o espaço real de forma distorcida e de forma limitada pelo campo visual.

Como podemos entender, as transformações, sejam elas de qualquer espécie, não costumam ocorrer de um momento para outro, vindo na verdade num encadeamento de situações e fatos que por vezes não podemos precisar quando realmente tiveram início.

“Os primeiros anos do século XIV foi um período gestacional da história da humanidade...quando um intenso interesse pela arte... apressou a marcha das inovações.”(SHLAIN.1991.p,48) Nesta fase é necessário que seja mencionada a genialidade de um pintor florentino, chamado Giotto di Bondone (1276-1337), muito festejado e enaltecido por inúmeros autores, inclusive Giorgio Vasari, artista italiano que escreveu a biografia dos maiores artistas de seu tempo, como também dos anteriores. Num trecho de seu depoimento a respeito de Giotto, Vasari diz:

“Na minha opinião, os pintores devem a Giotto, o pintor florentino, exatamente da mesma maneira que devem à natureza. Foi deveras um grande milagre que de um modo geral e incompetente idade, Giotto pudesse ser inspirado a tão bons propósitos, que pelas suas obras, ele restaurou completamente a arte do desenho, da qual seus contemporâneos sabiam pouco ou nada.”(VASARI.1913. p, 134-136)

Giotto, ainda era menino e um simples pastor de ovelhas, quando já tinha o hábito de desenhar na areia com sua varinha de pastor, enquanto as vigiava. Nesse tempo foi “descoberto” por Cimabue, artista consagrado que, informado de seu talento prodigioso para o desenho, e tendo a oportunidade de comprovar pessoalmente sua habilidade, ofereceu-lhe o aprendizado em seu atelier. Levou-o para seu estúdio e, depois de algum tempo, o discípulo já suplantava o seu mestre na capacidade de representação.

Giotto tratou em seu trabalho, durante todo o tempo, da experiência visual e foi o primeiro artista a pintar uma cena como se fosse observada de um ponto de vista estacionário, contrariando as condições da sua época na construção do espaço pictórico que

então era um espaço agregado com diversas visões numa mesma cena. A partir daí, mesmo sem expressar isto em axiomas geométricos, voltou à concepção euclidiana de espaço dentro da superfície plana da pintura, ficando explícito o sentido da representação da profundidade.

Além de infundir o espaço de volta à arte, também redefiniu a estrutura do tempo do artista. Cada obra sua representava um momento congelado visto como se fosse num palco iluminado tridimensional. “Giotto não só foi o único a criar um novo modo para imaginar e organizar o espaço, ele também isolou para a arte a estrutura do tempo parado.”(SHLAIN.1991.p,50) Um exemplo de seu estilo pode ser visto na sua obra **Encontro no Pórtico Dourado**(Fig.2), onde posiciona o observador fora e em frente da tela, além de demonstrar com fidelidade a profundidade em cena. Entretanto, Giotto ainda tinha alguma dificuldade em resolver satisfatoriamente alguns problemas, como o caso da luz, como se pode ver no seu afresco **O Pentecostes** (fig.3), pintado em 1305, representando uma cena em que Cristo reunia-se à mesa com seus apóstolos para a comemoração da festa pentecostal. Na cena, Cristo e alguns apóstolos estão postados de frente para o observador, enquanto os outros estão de costas e voltados para Cristo.

Giotto representou as auréolas de Cristo e dos apóstolos ao seu lado, como deveria ser, atrás de suas cabeças. Em relação aos outros que se encontravam de frente para Cristo e de costas para o observador, entendeu que se colocasse as auréolas atrás de suas cabeças estaria obstruindo a imagem dos que estavam por trás. Então, não encontrando melhor solução, colocou as auréolas à frente de cada um, como costumava ser feito na pintura medieval, produzindo um efeito desagradável, dando a impressão de que os apóstolos comiam através dos círculos de luz.

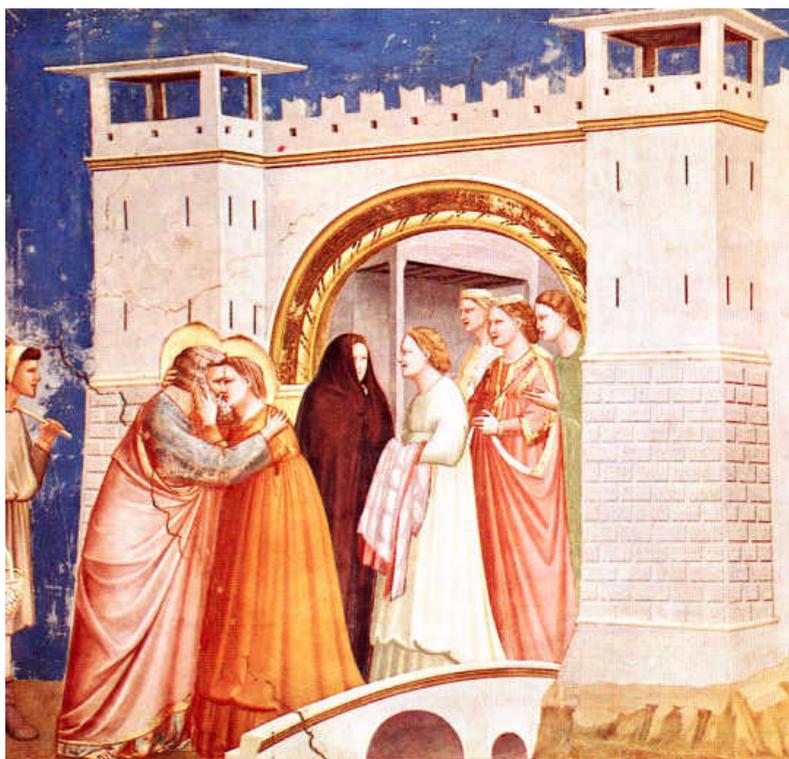


Figura 2 – O Encontro no Pórtico Dourado. Giotto di Bondone – afresco realizado para a decoração da Capela Arena. Pádua. 1306

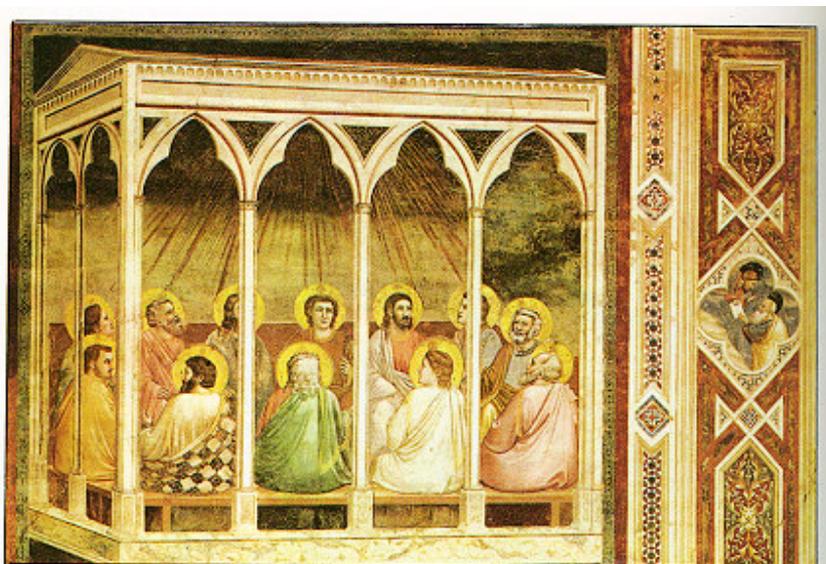


Figura 3 – O Pentecostes. Giotto di Bondone – afresco realizado para a decoração da Capela Arena. Pádua. 1306

Estas obras de Giotto foram executadas na decoração da Capela Arena em Pádua por encomenda dos Scrovegni, com uma técnica de pintura, o afresco, que exigia grande perícia, pois era realizada em paredes ou tetos rebocados, enquanto ainda úmidos. As tintas usadas eram moídas e misturadas com água, para facilitar a penetração na superfície. Este tipo de pintura, encerrava dificuldades pela secagem rápida e pela impossibilidade em fazer correções. A pintura de afresco atingiu seu maior desenvolvimento entre os séculos XIII e XVI, tendo a Itália como seu grande centro. Além de Giotto, no século XVI, Michelangelo Buonarroti (1475-1564) utilizou esta técnica com grande sabedoria.

## 2.2- O nascimento da perspectiva linear

Um intenso movimento, comparado apenas ao provocado no século anterior por Giotto, agitou o início do século XV com respeito à realização e à função exercida pela arte, havendo uma sensível mutação nas técnicas de representação do espaço. E isto se tornou possível, não só pelo talento dos artistas daquele tempo, como principalmente pela divulgação dos novos métodos da perspectiva linear que permitiriam aos artistas tornarem-se capazes realizar suas obras, imprimindo-lhes a dimensão da profundidade.

Uma justificativa para a valorização da postura dos artistas desta época, é o fato de que na anterior - a medieval - o artista não tinha a liberdade de imprimir a sua personalidade, a sua criação nas obras que realizava. Ele era apenas o executor, sendo-lhe impostos inclusive os temas de seus trabalhos. A partir de então, o artista passou a eger seus temas, sendo livre para criar seu próprio trabalho. É quando a arte deixa de ser pura

atividade manual, onde “a forma já não é simples ilustração ou tradução de figuras, senão que tem um conteúdo intrínseco e específico próprio.”( ARGAN.1976. p,99)

A forma artística revela este conteúdo que é a realidade e esta, logo, sempre se manifesta, qualquer que seja a técnica empregada.

Contribuiu para o movimento no mundo artístico a transformação na constituição da sociedade, com a soberania do burguês, que a conquistou a qualquer preço, por talento ou à força; uma sociedade que esteve sem ação e tornou-se capaz de decidir e passou a ter o desejo de adquirir o conhecimento das coisas que lhe diziam respeito, como a natureza, “fonte da vida e matéria do trabalho humano”, a história, que lhe dava consciência das conseqüências de cada ação, e o homem, agente do conhecimento e desta ação. A arte, pela realização e criação das obras, permite ao homem “o conhecer” fazendo e ele passa a ter a responsabilidade pessoal nas ações de decidir e não só de executar.

Este foi, na Itália, um século de cultura eminentemente urbana, quando surgiram inúmeros projetos de cidade, geometrizados, com uma busca de harmonização, na tentativa de ir de encontro tanto ao pensamento político, como estético. Infelizmente, estes empreendimentos, em sua maioria, não chegaram a ser realizados ou não passaram da construção da praça principal, em virtude da instabilidade dos governos que acabaram por abandonar seus projetos.

A arte, essência do pensamento humanista, promoveu profundas modificações nas concepções de espaço e de tempo, sofrendo estes uma ordenação num sistema racional, tanto em relação aos aspectos da realidade inserida no espaço, quanto aos acontecimentos que ocorrem no tempo. Conceitua Argan como Perspectiva “a forma ou a representação do espaço” e chama de História “a forma ou a representação da sucessão dos acontecimentos”.

A Perspectiva e a História estão integradas, por ser a primeira a representação da realidade da natureza, enquanto que a outra representa a realidade do homem, gerando, homem e natureza, uma concepção unitária do mundo, constituído por aqueles.

Foi neste período do século XV, que chamamos de Renascimento, quando pela primeira vez se teve consciência do dilema de toda representação ilusionista e científica do espaço, que Klein(1998) resumia da seguinte forma: se a aparência visível pressupõe a transformação subjetiva das impressões, deve-se em arte, explicitar fielmente os resultados desse processo – as ilusões ópticas, por exemplo – ou deve-se pintar “as causas” reconstruídas pelo raciocínio, deixando ao olho o cuidado de operar a partir dos elementos assim apreendidos as mesmas transformações que se efetuam a partir dos dados sensíveis provenientes do modelo?” Vários foram os personagens desta história que colocando-se de um ou outro lado deste dilema, buscaram estabelecer regras para a representação mais correta na obra de arte. Para melhor nos fazer entender sobre o surgimento das teorias sobre a perspectiva linear, mencionamos agora alguns artistas florentinos, que muito bem representavam as artes chamadas maiores e que foram responsáveis pelo movimento com que nos tem despertado o interesse para a realização deste trabalho. estes são: um arquiteto, Filippo Brunelleschi, um escultor, Donato di Niccola di Betto Bardi, o Donatello, e um pintor, Tommaso di Giovanni Guidi, o Masaccio.

É certo que estas figuras foram de suma importância para o estabelecimento das regras da perspectiva linear no Renascimento, pois foram os fomentadores principais das mudanças na concepção do espaço perspectivo. Entretanto, abordaremos neste capítulo alguns autores das teorias da perspectiva. Para tanto, dividiremos o capítulo em duas partes: na primeira, nos ocuparemos destes três artistas renascentistas já mencionados, pioneiros na representação racional do espaço, e, na segunda, trataremos dos que teorizaram o traçado

perspectivo, e são eles Leon Battista Alberti, Peiro della Francesca, Lorenzo Ghiberti e Leonardo da Vinci.

### 2.3 - O três pioneiros: Brunelleschi, Donatello e Masaccio

Falaremos inicialmente das idéias de Brunelleschi, considerado o criador da perspectiva linear, por ter imprimido à arte, e influenciado seus contemporâneos, uma nova concepção de espaço, que desencadeou uma seqüência de trabalhos teóricos na busca de sua melhor representação. Em seguida, de Donatello e Masaccio, por terem assimilado tão fielmente as noções de Brunelleschi, merecem de nossa parte a atenção de ressaltar, ainda neste capítulo, as características de suas obras mais relevantes.

#### 2.3.1 - Filippo Brunelleschi (1377-1446)

Embora não tenha sido seu teorizador, foi Brunelleschi quem “descobriu” a perspectiva linear, através de suas investigações experimentais no estudo sobre a construção racional da visão, buscando o conhecimento a partir dos infinitos casos da percepção visual.

A sua descoberta, reencontrada nos antigos, está de acordo com a cultura humanista da época, por reviver a sabedoria antiga e ao mesmo tempo contrariando-a pelo fato de se apresentar como um sistema único de visão, independente da multiplicidade de visões entendida até então, quando havia uma identificação da perspectiva com a ótica medieval, existindo “tantas perspectivas como condições da visão”, permitindo ao observador situar-se “adiante, por cima ou no centro das coisas, vê-las segundo ângulos e inclinações distintas.” (ARGAN.1976.p,104)

Para que possamos entender perfeitamente a razão de atribuir-se a Brunelleschi a descoberta da perspectiva, é interessante que possamos nos informar sobre certos aspectos de sua vida.

Ele era filho de um importante notário e teve a oportunidade de aprender a ler, a escrever e a contar, isto é, teve uma educação que geralmente se destinava aos que se preparavam para ser doutores, notários ou sacerdotes, o que não era o seu caso. Esta formação muito o ajudou, pois sempre teve interesse em obter conhecimento para a solução de seus questionamentos arquitetônicos, como relatam seus biógrafos, entre os quais podemos citar Antonio Manetti. Em sua biografia consta que ao visitar Roma pela primeira vez, dedicou-se a medir e desenhar os monumentos antigos, usando técnicas de pesquisa arquitetônica para realizar seus cálculos, baseado no aprendizado do ábaco adquirido ainda menino.

A importância de Antonio Manetti como biógrafo de Brunelleschi, deve-se ao fato de ter sido contemporâneo do mesmo e, entre seu biógrafos, a única testemunha ocular do que ele realmente realizou. E entre estas realizações estão as “experiências” óticas realizadas por Brunelleschi, uma das quais relatada por vários autores, refere-se a um artifício criado por ele para estabelecer a melhor obter a ilusão da profundidade em obras planas como pinturas.

No princípio, Brunelleschi era escultor, mas por não ter ganho um concurso de escultura<sup>1</sup>, desencantou-se, desviando o talento de sua arte para a arquitetura., sendo uma de suas maiores obras a construção da catedral de Florença, Santa Maria del Fiore, para a qual pintou dois painéis, com o intuito de mostrar como era possível criar sobre uma superfície plana a ilusão de profundidade. Embora as obras já não existam mais, acredita-se

que ele tenha utilizado recursos de desenho de arquitetura para atingir seu objetivo e este só seria obtido se o pintor se mantivesse numa posição fixa em relação ao que pretendia representar, o que significava posicionar-se “a partir de um ponto de vista perfeitamente definido” para que pudesse “construir geometricamente a ilusão da terceira dimensão.” (THUILLIER.1994.p.62)

O artifício utilizado por Brunelleschi consistia em fazer um furo no painel pintado, por trás do qual, e olhando através do furo o espectador poderia apreciar a obra refletida num espelho colocado diante do painel(Figura 4). O furo, para que pudesse cumprir o seu papel de exaltar o efeito ilusionístico, deveria estar localizado num ponto correspondente àquele em que seu raio visual incidia sobre a pintura ao longo de um eixo perpendicular, isto é, o ponto de vista. Experiências como esta o ajudaram a conceber um novo espaço de representação, o espaço perspectivo, onde existia um único ponto de visão, com o calculado posicionamento do observador, com respeito à situação e à distância da cena a ser vista.

O sistema perspectivo do Quatrocento, concebido por Brunelleschi, reduz a uma só unidade todos os modos possíveis de visão. Neste caso, existe a identidade entre a imagem espacial percebida pela vista e a imagem espacial concebida pela mente. Os olhos percebem como a mente concebe. (ARGAN.1976)

Na nova atividade de arquiteto, fez um trabalho conjunto com todos os participantes, até os mais simples pedreiros, para traçar seu projeto, no que se referia à cúpula, obra que ocupou quase toda sua vida, detendo-se em cada detalhe para uma melhor resolução.

---

<sup>1</sup> Sobre este concurso falaremos quando nos ocuparmos de Ghiberti na página 48 deste trabalho.

Ocupou-se sempre, em todas as suas obras do problema do espaço, considerando-o uma realidade concreta que dimensionava a vida. Projetou o Hospital dos Inocentes e tratou-o com um caráter urbanístico, incluindo uma praça. Não simplesmente uma praça, mas deu-lhe todo um tratamento em seu projeto, onde havia o envolvimento entre o que ele chamava de “volume cheio do edifício” com o “volume vazio da praça”, havendo uma interrelação de proporcionalidade entre um e outro.

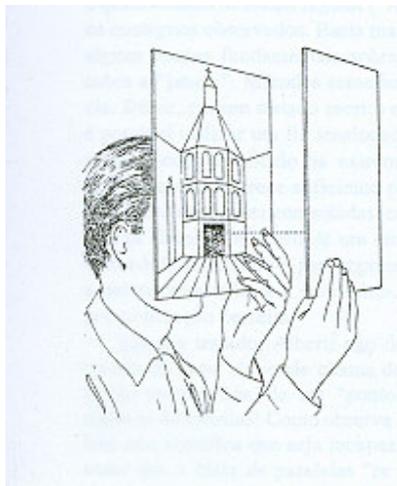


Figura 4- Esquema de Brunelleschi do painel, representado em Thuillier(1994.p,64)

Brunelleschi concebeu o projeto da Igreja de San Lorenzo (Fig.5), por encomenda dos Médicis em 1418. Neste projeto, fez uma composição simétrica de planos, dispostos de tal forma a representar a projeção de uma profundidade, expandindo o espaço em diversas direções, que na realidade eram três eixos e ortogonais entre si: altura, largura e profundidade. O eixo da nave central, os das naves laterais que se prolongam nas capelas e o ortogonal aos dois.

“Las dos grandes superficies luminosas de la nave central son planos de proyección, secciones de perspectiva: en cada arco se inscribe el vacío de un tramo, después el arco

más bajo y la profundidad de la capilla, com una degradación dimensional que constituye ya una 'pirámide visual'." (ARGAN.1976. p,128)



Figura 5 – Igreja de S. Lorenzo- Projeto de Filippo Brunelleschi

Assim Argan descreve a intenção de Brunelleschi em dar, através dos recursos arquitetônicos e dos efeitos de luz, a percepção do espaço com uma visão perspectiva. Daí por diante, trata suas obras arquitetônicas com o mesmo espírito, modelando os elementos estruturais, articulando-os em superposições e interseções, inclusive usando recursos de diferentes materiais e cores para causar a percepção da profundidade. Ainda complementa a idéia sobre o tratamento dado por Brunelleschi às suas obras, na intenção de criar um espaço bem proporcionado e adequadamente iluminado (Fig.6), dizendo:

Las columnas, son ya las grandes protagonistas de la construcción: e o organismo plástico por excelência, el pivote de todos los ejes de perspectiva, el elemento distribuidor y regulador de la luz. (ARGAN.1976. p,133)

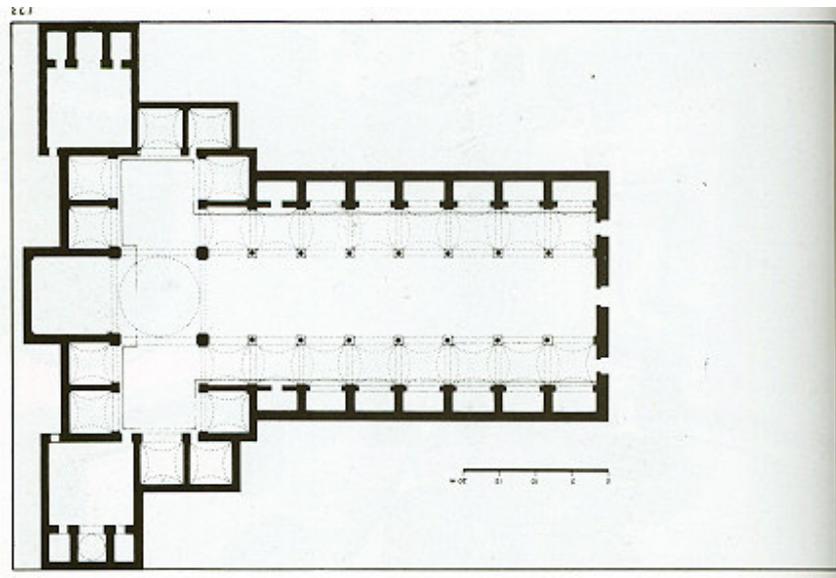


Figura 6 – Planta da Igreja de S. Lorenzo projetada por Brunelleschi

### 2.3.2 – Donato di Niccola di Betto Bardi – Donatello

Donatello (1383 – 1466) foi o mais importante escultor florentino do séc. XV e um dos maiores mestres do Renascimento italiano. Um homem simples que aprendeu seu ofício trabalhando os detalhes da arte gótica. Como afirma Argan, a cultura clássica não era para ele era um patrimônio recuperado, nem uma herança resgatada; era antes uma espécie de virtude florentina. (ARGAN.1976. p,142) Contemporâneo de Brunelleschi e com a mesma concepção de valorização da representação da profundidade, tornou-se logo seu amigo, embora houvesse entre eles uma grande distância de classe, detalhe pouco evidenciado pelos antigos escritores. Imprimia esta simplicidade nas suas criações como no caso de um crucifixo de madeira que esculpiu e que mereceu de Brunelleschi uma crítica, tendo este dito que Donatello havia *colocado en la cruz a un campesino*. (ARGAN.1976. p,128)

Bastante impressionado com as idéias de Brunelleschi sobre a perspectiva e sentindo o poder da obra escultórica na representação do espaço, percebeu também a importância de que este relevo pudesse representar este espaço, de forma que, além de infundir a impressão da profundidade, favorecesse a difusão da luz. Realizou inúmeras obras, todas elas consideradas de grande valor. Estas são talhadas obedecendo as concepções de Brunelleschi com respeito à seção da pirâmide visual no plano, apresentando relevos muito baixos, contudo revelando com seu traçado uma espacialidade muito mais profunda que a apresentada por relevos mais altos. Criando um estilo escultórico próprio, onde utilizava uma técnica de relevos mais baixos conhecida como relevo “emplastado” ou schiacciato, (ARGAN.1976.p.129), que dependiam muito mais de um bom traçado da perspectiva, criou também um sentido especial de espaço transcendente ao painel criado na pedra. Assim como Masaccio, que veremos mais adiante no tocante à pintura, Donatello foi considerado o iniciador na arte escultórica da utilização da perspectiva linear de forma consciente e sistemática.

Como um exemplo desta representação da profundidade temos o relevo em bronze dourado **El banquete de Herodes** (Fig.7) feito em 1427 para a pia batismal do Batistério de Siena. Este relevo apresenta um bom traçado perspectivo, podendo-se constatar que as linhas paralelas da profundidade e perpendiculares à base da seção convergem para um ponto de fuga. Entretanto, numa análise mais apurada do esquema perspectivo a obra, podemos observar que há um ligeiro desencontro no ponto de fuga das ortogonais do teto com o ponto de fugadas ortogonais do piso. Diante da complexidade da obra, em se tratando de entalhe em pedra, a perspectiva foi determinada de forma mais intuitiva que geometricamente exata.



Fig. 7 – O banquete de Herodes - bronze de Donatello livro de Argan

Ao apreciar as obras de Donatello, podemos sentir a dramaticidade e a força das cenas que estas retratavam e constatar que a perspectiva, associada à ação, ao movimento dos personagens e aos efeitos de luz eram o traço marcante do seu trabalho.

### 2.3.3 - Tommaso di Giovanni Guidi, o Masaccio.

Masaccio(1401-1428), como era chamado Tommaso, nasceu em San Giovanni Valdarno e, mesmo tendo morrido precocemente aos vinte e sete anos, deixou um legado admirável. Foi discípulo de Masolino, de quem os historiadores pouco falam, em cujo ateliê conheceu Ghiberti de quem Masolino era auxiliar..

A pintura de Masaccio era bastante exaltada pela qualidade, distinguindo-se pela magestade, tendo considerado Beckett que “nunca houve pintor mais sólido, mais digno, mais nobre e, ainda assim, mais humano.” (BECKETT.1994.p,85)

Uma de suas obras mais decantadas foi **A Trindade** (Figs.8 e 9), um afresco feito para a Igreja de Santa Maria Novella em 1425. A pintura apresentava uma abóboda cilíndrica, traçada em perspectiva e dividida em quadriláteros que vão diminuindo proporcionalmente, dando uma noção fiel da profundidade, obedecendo à teoria de Brunelleschi sobre a perspectiva com tal clareza que, outrora julgou-se ter estado o próprio Brunelleschi envolvido no trabalho.

Como se pode observar, comparando a imagem do afresco e seu esquema perspectivo (à direita), as linhas perpendiculares ao plano de fundo (frontal) convergem para o ponto V que é a localização da projeção do olho do observador de pé diante do afresco no mesmo plano. A obra apresenta uma perspectiva com visão única, demonstrando ter havido, por parte de Masaccio a assimilação do sistema de Brunelleschi.

Esta obra é considerada essencial para a história da perspectiva, pois pela primeira vez um pintor renascentista usa de modo consciente e sistemático a perspectiva linear, (THUILLIER.1994.p,58) com uma aplicação rigorosa do “ponto de fuga”, uma década antes de serem publicadas as suas regras. Além de representar a impressão de profundidade acentuada, acrescida da simulação de detalhes arquitetônicos, a composição desta criação de Masaccio encerra o simbolismo da Trindade cristã, pela disposição das figuras inscritas num triângulo.

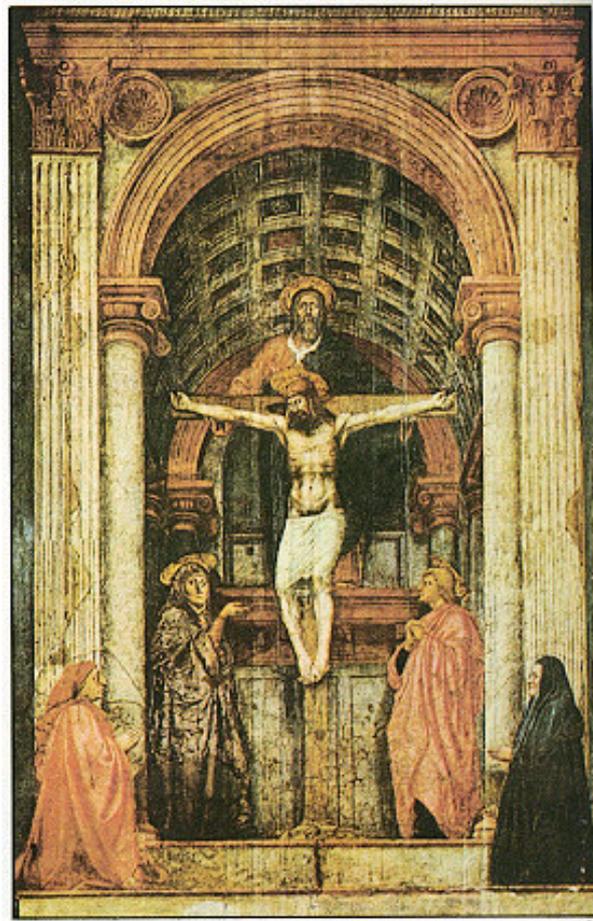


Figura 8 - **A Trindade** - Masaccio . Firenzi. Santa Maria Novella. 1426

A altura da linha do horizonte, colocada à altura média de um homem, permitia que a obra fosse vista de tal forma que desse a impressão de um altar que tivesse sido realmente construído, favorecido pela simulação dos detalhes arquitetônicos representados com esta intenção.

Masaccio morreu muito jovem, com menos de trinta anos, mas deixou uma produção de qualidade não só para a época em que esteve atuante, como também servindo de modelo para as gerações futuras.

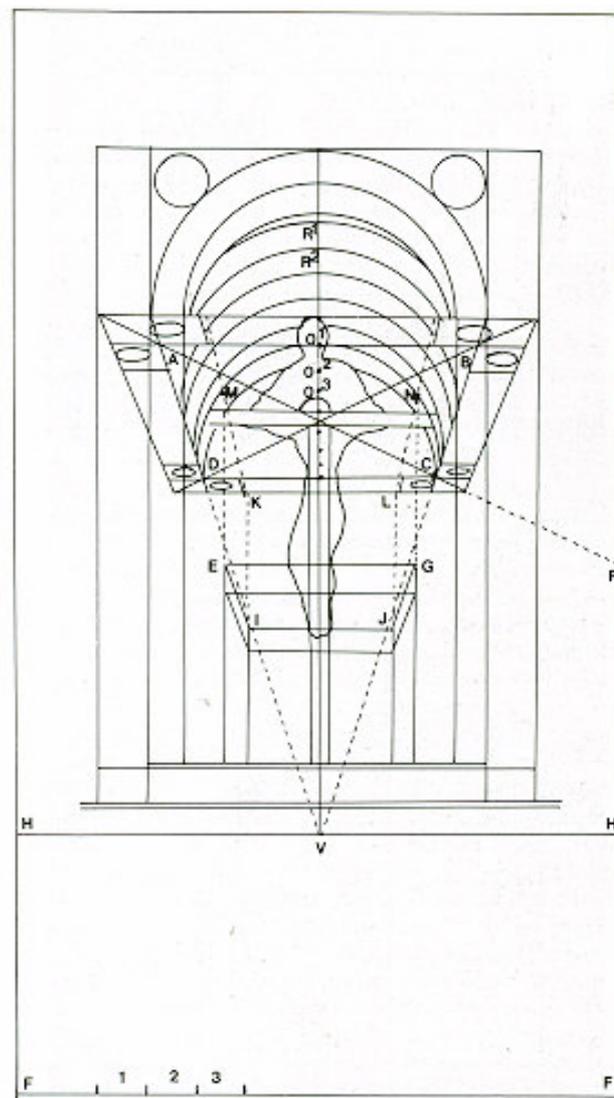


Figura 9 – Análise da construção espacial da Trindade de Masaccio realizada por Kemp(1994,p,27)

(A)(B)(C)(D) – planta do arco de profundidade

(V) – ponto de fuga das ortogonais.

(H) – horizonte.

(F) – nível do pavimento.

### 3 – AS TEORIAS PERSPECTIVAS

---

Brunelleschi, Donatello e Masaccio, que foram grandes artífices, aplicando em suas obras os princípios fundamentais que permitiam representar as cenas em profundidade, não deixaram registrados os seus métodos. O encargo de fazê-lo foi deixado a Leon Battista Alberti que não era arquiteto e homem de letras, tendo-se tornado uma figura de destaque por ter escrito tratados sobre cada uma das modalidades de arte, nos quais enunciou os princípios da perspectiva, descrevendo os processos, desde o planejamento da obra de arte aos últimos detalhes da execução.

Outros autores, depois de Alberti, redigiram tratados de perspectiva, às vezes mostrando um acréscimo em relação ao de Alberti, como o de Piero della Francesca que, por ter fundamentação matemática, pôde chegar a resultados mais precisos. Mencionaremos ainda Lorenzo Ghiberti e Leonardo da Vinci, também renascentistas, por terem contribuído para o desenvolvimento das pesquisas na perspectiva linear.

#### 3.1 - A Teoria de Alberti

Leon Battista Alberti (1404-1472), um escritor e arquiteto, já conhecia Brunelleschi e Donatello de Roma, quando estes estiveram lá, mas só em 1434, quando esteve em Florença, tomou conhecimento das realizações dos dois amigos e se interessou em teorizar o sistema perspectivo de Brunelleschi. Em 1436, Alberti publicou o 1º dos três tratados que escreveu sobre cada uma das modalidades de arte, nos quais enunciava os princípios, descrevendo os processos, desde o planejamento da obra até aos últimos detalhes da execução. A obra é dividida em três partes: a primeira, **Della Architettura**, subdividida em dez livros e inúmeros capítulos; a segunda, **Della**

**Pittura**, subdividida em dois livros; e a terceira, **Della Statua**. O seu tratado foi redigido e publicado em duas versões: uma em latim de 1435, **De Pictura**, para os literatos e dedicado ao Príncipe de Mantova e uma “versão vulgar” de 1436, **Della Pittura**, com uma dedicatória a Brunelleschi.

Nos ocuparemos apenas, como é compreensível, do tratado **Della Pittura** por dizer respeito à perspectiva, assunto de nossa pesquisa. Este, contém a elaboração escrita dos princípios da perspectiva linear e, mesmo esta versão chamada “vulgar” não pode ser considerada um simples manual sobre a perspectiva para pintores, pois percebe-se a consideração de Alberti sobre a construção geométrica do espaço fundamental para a pintura.

Tendo por formação uma maneira sistemática de escrever, ao definir os termos geométricos o faz, usando uma linguagem acessível, pela agradável combinação dos rudimentos euclidianos sobre a ótica e o bom senso descritivo.

Alberti afirma que não escreve para os matemáticos, mas para os pintores, entre os quais se inclui, e, por isso utiliza uma linguagem que possa ser entendida pelo artista, quando descreve suas construções. Fala aos pintores da importância em expressar-se também com o sentimento, ao instruir os leitores sobre os procedimentos adequados na composição da obra, dizento ser

...”então, necessário que os pintores tenham comando sobre todos os movimentos do corpo, os quais eles aprenderão bem da natureza, para imitar os muitos movimentos da alma, embora isto seja difícil. Quem, sem tentar isto, acreditaria como difícil é descrever uma face risonha sem fazer com que se apareça triste em lugar de jovial? E, da mesma maneira, quem, sem muito estudo, pode desenhar rostos nos quais o queixo, os olhos, as bochechas, e a testa, todos juntos rindo ou lamentando ao mesmo tempo? Para fazer isto é necessário aprender da natureza e sempre buscar depois dos aspectos mais fugitivos das coisas e esses que o fazem quem os percebe pensa em mais acerca do que ele vê...(ALBERTI.1872.p,297)

O tratado *Della Pittura* foi escrito em duas partes, chamadas pelo autor de *Libro Primo e Libro Secondo*.

Nas primeiras frases do primeiro livro, Alberti, mesmo não sendo pintor, exalta a pintura, declara que fala como pintor e utilizando uma linguagem um tanto ou quanto poética, indaga-se sobre o que seria a pintura:

*“...dichiarerò (per quanto mi servirà lo ingegno) da essi principii de la natura, che cosa sia la Pittura.”*(ALBERTI.1872.p,287)

*“Che dirò io che la Pittura è o la maestra di tutte le arti, o almanco il principale ornamento? ... Imperoche il Pittore mediante la regola & la arte sua há insegnato, & dato modo a gli scapellini, a gli scultori...”<sup>1</sup>*

Tal resposta, dada pelo próprio, já no Livro secondo, é como um declaração do seu conceito sobre a superioridade da pintura em relação às outras artes, e ainda claramente expõe que todas as coisas preciosas tornam-se ainda mais preciosas ao passar pelas mãos do pintor, afirmando que “o ouro mesmo quando adornado pela pintura, torna-se ainda mais estimado ainda mais estimado.” (ALBERTI.1872.p,299)

Declara a sua intenção de fazer um trabalho que não se destina a matemáticos, pois reconhece que nem os estudiosos da Ótica nem os pintores estariam interessados nos conceitos puros e abstratos dos matemáticos. Escreve sim para os pintores, para quem um ponto é apenas um “sinal” físico suficientemente pequeno por ser praticamente indivisível, (KEMP.1994.p,32) , mas que precisando ser representado graficamente, difere do “ponto” do matemático, conceitualmente indivisível. Mesmo sem isentar o pintor da precisão geométrica, ele utiliza uma linguagem simples para definir para o artista os conceitos de ponto, linha e superfície, combinando os rudimentos euclidianos com o bom senso descritivo.

O conteúdo deste primeiro livro concentra-se nas definições de ponto, linha e superfície, assim como no estabelecimento da pirâmide visual em relação à qual se processa a perspectiva dos objetos a serem representados.

---

<sup>1</sup> Direi eu que a pintura é a mestra de todas as artes, ou ao menos o principal ornamento?...Porém o pintor mediante à sua regra e a sua tem ensinado e dado modo aos maeceneiros e escultores.

Define o ponto como “um sinal que não se pode dividirem partes”; quanto à linha, considerando que pode ser reta ou não, faz a distinção entre a reta e a curva da seguinte forma:

*“la linea diritta è un segno tirato a dirittura per lo lungo da un punto ad un altro; la torta è quella che farà tirata non a dirittura da un punto ad un altro, ma facendo arco”.*(ALBERTI.1872.p,281)

Entende que um conjunto de linhas “adaptadas” formam uma superfície, cuja propriedade é ser bi-dimensional, como esclarece em seu texto:

*“Molte linee, come fili in tela, se adattate si congiugneranno insieme, faranno una superficie. Conciosia che la superficie è quella estrema parte del corpo che si considera non inquanto a profondità alcuna, ma solamente inquanto alla larghezza & alla lunghezza, che sono le proprie qualità sue.”* (ALBERTI.1872.p,281)

### 3.1.1 – Descrição do processo perspectivo de Alberti

A teoria de Alberti sobre o processo visual é, com certeza, matemática, pois refere-se a triângulos isósceles cujos lados são raios visuais, estando nos seus vértices localizado o olho. Um conjunto de triângulos delimita uma pirâmide visual, noção esta correspondente a um dos conceitos fundamentais da ótica medieval, desenvolvida pelo árabe Alhazen e pelos seus seguidores ocidentais. Este detalhe sobre o conhecimento da ótica medieval só é revelado no texto latino. No texto popular ele se abstém de tratar de argumentos excessivamente técnicos, como a natureza da luz e a estrutura do olho.

Alberti concentrou-se no conceito fundamental da pirâmide visual (fig.10), cujo vértice estaria localizado no olho do observador, de onde partiriam os “raios extrínsecos” ou “*ultimi*” que descrevem o limite da pirâmide e os “raios intrínsecos” ou “*mezzani*”, no interior da pirâmide, que registram a qualidade superficial da cor, da luz

e da sombra. Do olho do observador parte o raio principal ou “*centrico*”, dirigindo-se ao centro da base da pirâmide, sendo portanto perpendicular a ela. A reta para que contém (G)

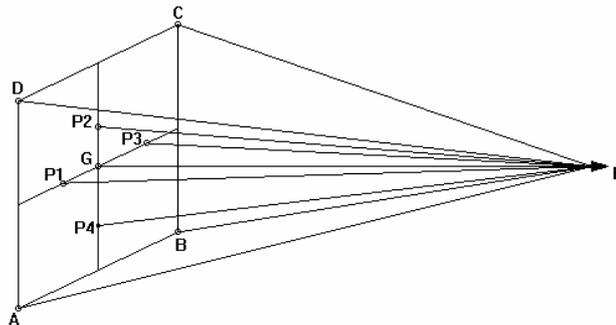


Figura 10 – Esquema da pirâmide visual de Alberti

(E) – olho do observador

(E)(G) – raio central

(E)(A), (E)(B), (E)(C), (E)(D) – raios extrínsecos

(E)(P1), (E)(P2), (E)(P3), (E)(P4) – raios intrínsecos

(P1)(P2) – tem a altura do observador e é chamada de horizonte.

A teoria ótica exposta por Alberti é bastante simplificada e readaptada, e difere da medieval porquanto não trata da natureza da luz ou da geometria da luz em si, mas a aborda, de modo prático, possível para o entendimento de todos os pintores. A pintura é realizada numa tela plana onde se vão representar as imagens de forma proporcional, segundo a lei euclidiana dos triângulos semelhantes (dois lados comuns e o terceiro de cada triângulo, paralelos).

Segundo ARGAN(1976), Alberti afirma que o artista não deve se ocupar somente do que vê, mas daquilo que não se revela pelas aparências, por considerar verdadeiramente valorosa, não a coisa em si como fenômeno, mas o que o intelecto é capaz de construir sobre ele.

Alberti, considerou o quadro como uma janela aberta onde ocorreriam as cenas, e estabeleceu algumas relações para poder determinar a proporcionalidade entre as coisas que seriam representadas, considerando esta relatividade entre as grandezas mais importantes que as próprias grandezas em si. Tomou a figura humana como padrão e a grandeza de um terço da altura de um homem, que equivale a um braço, passou a ser o módulo que servirá para estabelecer todas as proporções. Dimensionou a tela como na Fig. 11, posicionando a linha do horizonte com a altura de três braços, tendo localizado nela o ponto (V), ponto determinado pela interseção do raio “centrico” com o quadro. A base do quadro foi estabelecida também com o mesmo módulo, numa medida igual a seis braços.

Esquema de dimensionamento da tela da teoria de Alberti:

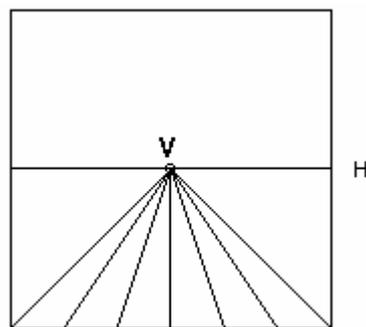


Figura 11 – Esquema adotado por Alberti com a divisão da tela em 6 (seis) braços  
(V) – é o ponto principal      (H) – é o horizonte e está localizado à altura de três braços

As retas convergentes em (V) são as ortogonais ao quadro, isto é, as linhas de profundidade.

Numa segunda etapa, para que se possa estabelecer nas retas ortogonais as distâncias correspondentes em perspectiva, criando, assim uma escala decrescente para a diminuição proporcional da medida na profundidade do espaço pictórico. Na Fig.12 temos uma vista lateral do esquema anterior. Ao traçarmos de (E) os raios que tocam nas seis divisões que correspondem à base da janela, estes interseptarão o quadro,

representado por (P) em pontos tais que corresponderão aos limites na profundidade. Na figura da demonstração, foram utilizados oito braços para arbitrar a distância do observador ao quadro.

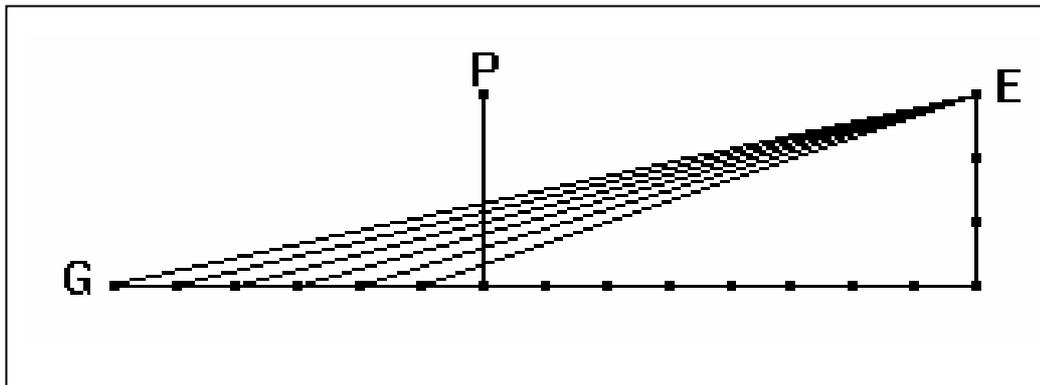


Figura 12 – Esquema da vista lateral para a determinação dos pontos que limitam as retas ortogonais no sentido da profundidade, estabelecendo a localização em perspectiva das retas paralelas ao quadro. O ponto (P) é o ponto principal e corresponde a (V) no esquema da Fig. 10. O ponto (E) é a localização do observador que dista do plano do quadro 8 (oito) braços. O ponto (G) é a projeção do lado mais distante dos quadrados a serem perspectivados. As retas que partem de (E) determinam no plano do quadro a imagem perspectiva das retas paralelas ao quadro que limitam os quadrados.

A etapa seguinte é estabelecer o “xadrez” do pavimento que servirá de base a todo o traçado da profundidade, isto é, a determinação da imagem perspectiva dos quadrados que compõem este “xadrez”. No esquema da Fig.12, ficaram estabelecidos na reta de (P), que representa o quadro, os pontos da interseção dos raios que atingem cada série de quadrados, dando-nos o traçado do limite da profundidade de cada um deles.

Como se pode ver no esquema da Fig.13, são traçadas as paralelas, pelos pontos obtidos com o esquema anterior, que limitam os quadrados que formam o

pavimento, obtendo-se assim a determinação da redução das medidas proporcionais relativas à profundidade.

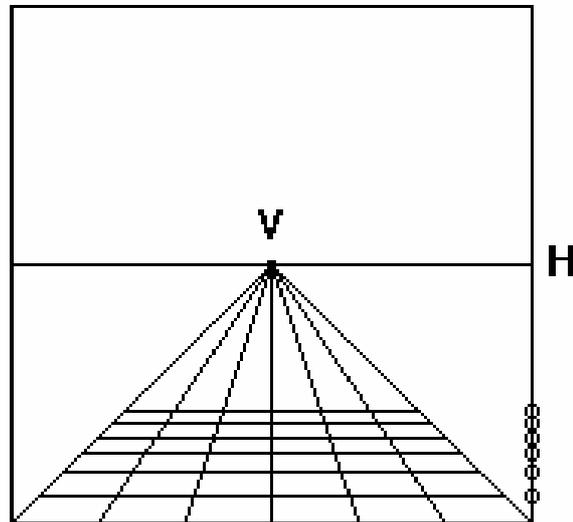


Figura 13 – Este esquema refere-se à determinação das paralelas limites da profundidade, obtidas segundo o esquema da Fig. 11.

Kemp(1994.p,32) , ao discorrer sobre o trabalho de Alberti, acrescenta um outro detalhe ao esquema da Fig.14, tal como o ponto (Z), que seria a fuga das diagonais dos quadrados. O ponto (Z), distando de (V) oito braços, distância real do observador ao quadro, é conhecido hoje como ponto de distância, ponto de fuga das horizontais que formam  $45^\circ$  com o quadro. Entretanto, no tratado de Alberti, o conhecimento deste ponto não é revelado. Cremos que Kemp, ao mencioná-lo, o fez com o intuito de comprovar que Alberti havia apresentado uma forma para obter a diminuição proporcional dos objetos com respeito à profundidade que havia sido um grande problema para os pintores do século anterior.

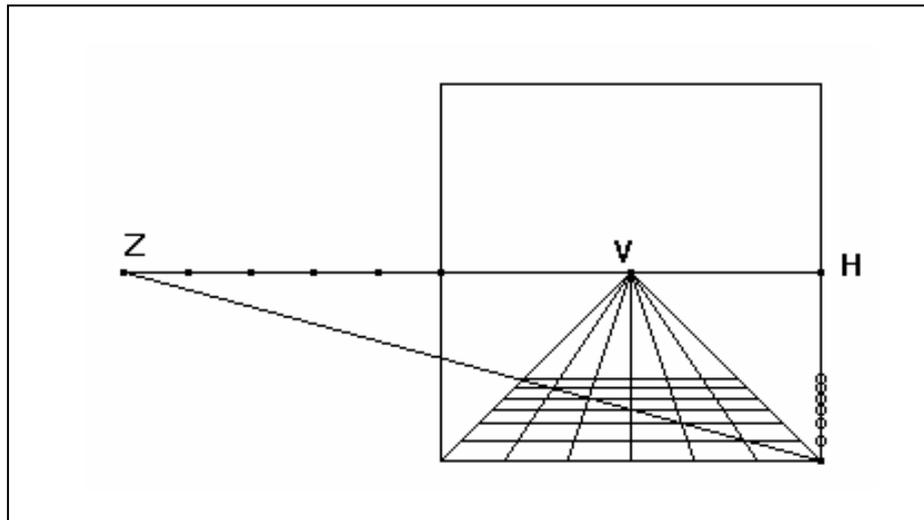


Figura 14 – Esquema demonstrativo da determinação dos limites na profundidade dos quadrados perspectivados. O ponto (Z) na linha do horizonte tem o objetivo de confirmar o procedimento, considerando-o como o ponto de dis

O sistema de Alberti , mesmo sendo explícita sua intenção de escrever de maneira prática para artistas, carecia de justificativas para os procedimentos adotados. Sem explicações do porquê da pirâmide visual, assim como da convergência das ortogonais ao quadro, Alberti elaborou regras para a representação em perspectiva, abrindo caminho para outros que lhe sucederam no interesse em aprimorar sua arte, como o pintor florentino Piero della Francesca, que também dedicou-se a pesquisar o assunto, o que resultou num tratado , do qual nos ocuparemos a seguir.

### 3.2 - A Teoria de Piero della Francesca

Piero de La Francesca, pintor florentino nascido entre 1410 e 1420 e falecido em 1492, foi o artista mais intelectual e um dos maiores teóricos da perspectiva do séc XV.

Ao mesmo tempo em que Alberti publicava seu tratado, Piero comprovava a sua importância com relação à sua capacidade, como artista que era, com respeito à representação do espaço perspectivo pela inovação de ter introduzido a sombra na arte e, com isto, ter introduzido também uma grande verdade sobre a natureza da luz.(SHLAIN.1991.p,54) Antes dele, o uso das sombras nas obras de arte medievais era feito de forma incoerente sem que houvesse relação entre as mesmas e a incidência da luz sobre os objetos. Piero, conscientemente, concebia as sombras como o resultado da ausência de luz e as fazia cair sabiamente do lado oposto da fonte luminosa e as considerava de grande ajuda para modelar a forma enquanto criava a impressão de profundidade. Segundo Shlain(1994), Piero foi o precursor dos cientistas do séc. XVII, no que diz respeito aos experimentos com a natureza da luz, e este cita, Ernst Gombrich descrevendo a inovação de Piero:

Piero tinha dominado a arte da perspectiva inteiramente...Mas a estes dispositivos geométricos de sugerir o espaço da cena, ele somou um novo de igual importância: o tratamento da luz. Os artistas medievais quase não tinham tomado qualquer conhecimento da luz. Suas figuras planas não refletiam sombras. Masaccio tinha sido também um pioneiro a este respeito... as figuras sólidas e redondas de suas pinturas eram vigorosamente modeladas em luz e sombra. Mas ninguém tinha visto tão claramente a imensa nova possibilidade desta medida como Piero della Francesca... a luz não somente ajuda a modelar as formas das figuras, é igual em importância à perspectiva em criar a ilusão de profundidade. (SHLAIN.1991.p,54).

As inúmeras obras deixadas por Piero della Francesca apresentam esta característica de realidade em função da penetração da luz na cena e as consequentes projeções de sombras. Uma obra que retrata muito intensamente esta condição é a tela pintada em 1475, **Virgen, Santos y Federico de Montefeltro en Oración** (Fig.15) .(SHLAIN.1991.p,54)



Figura 15 - **Virgen com el Niño, santos, angeles y el Federico de Montefeltro.** Piero della Francesca. Milan, Brera

O seu tratado **De Prospectiva Pingendi**, publicado em 1474, foi elaborado com fundamentação matemática, particularmente no aspecto euclidiano. Embora não tenha detalhado o estudo da estrutura do olho, Piero deteve-se principalmente em analisar a propriedade e a consequência geométrica da pirâmide visual da construção perspectiva de Leon Battista Alberti, buscando apresentar as demonstrações que este não havia feito.

Nele, apresenta tópicos, de forma sucinta, com as condições necessárias à operação perspectiva. Uma inovação que se pode salientar em sua teoria é a afirmação

de que o ângulo visual (que hoje chamamos de cone ótico) deveria ser inferior a  $90^{\circ}$ . O argumento de Piero que o levou a esta conclusão fundava-se no fato de que como apenas um quarto da esfera do olho ficava voltado para o exterior, o ângulo visual não poderia ultrapassar esta amplitude, e ao criar o esquema da Fig.16 comprovou a necessidade de se estabelecer uma posição favorável do observador na realização da perspectiva dos objetos. Estes deveriam estar dispostos de tal forma que pudessem ser alcançados através de um ângulo visual menor que  $90^{\circ}$ , pois do contrário a deformação que a imagem perspectiva dos objetos sofreria deformações indesejáveis.

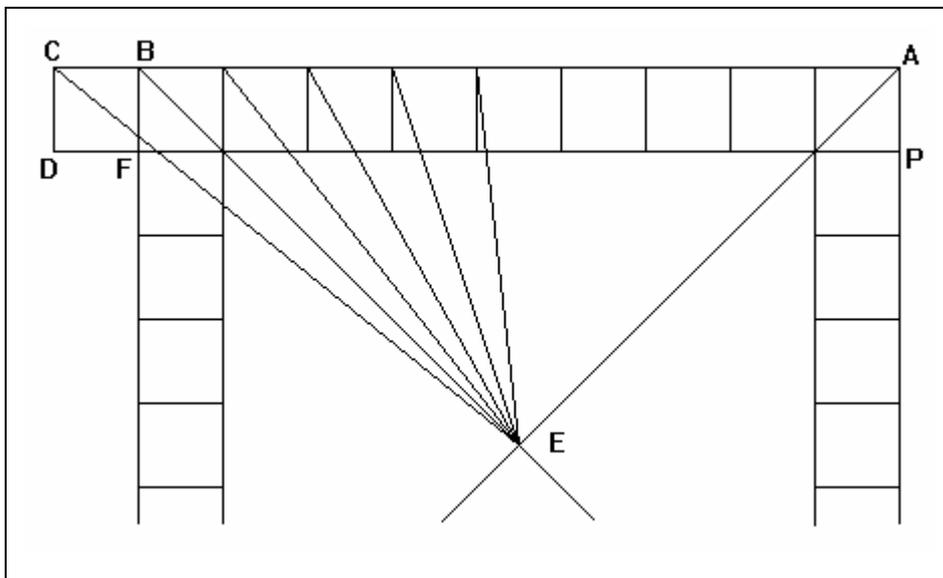


Figura 16 – Demonstração de Piero della Francesca sobre necessidade de manter o ângulo visual menor que  $90^{\circ}$ .

Tendo no ponto (E) o olho do observador, em (D)(P) o quadro e sendo (A)(Ê)(B) o ângulo reto, apresenta no esquema uma série de quadrados compreendidos entre os pontos (A) e (B), logo, vistos sob o ângulo de  $90^{\circ}$ . Comprova-se que o quadrado (B)(C)(D)(F), sendo visto sob um ângulo maior, sofreria uma deformação maior, tornando-se mais longo que largo. (KEMP.1994,p,37)

Uma outra demonstração é realizada, agora baseado-se numa das premissas de Euclides, e com a qual comprova a diminuição das grandezas dos objetos em função da maior distância a que se encontram do observador (Fig.17).

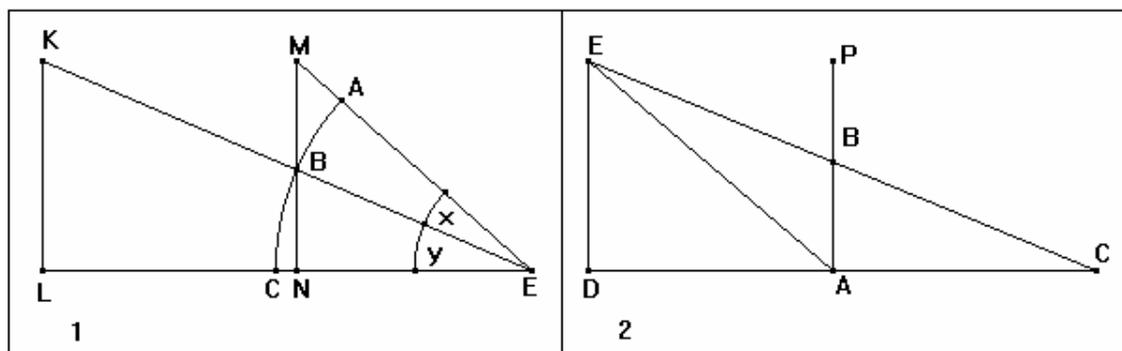


Fig.17 – Esquema comparativo com a premissa de Euclides realizado por Piero para demonstrar a redução das medidas em perspectiva..

O esquema 1 da figura 17, representa a demonstração das premissas cinco e seis da **Ótica** de Euclides, considerando que “objetos que se vêem sob ângulos maiores, julgam-se maiores” e “objetos que se vêem sob ângulos maiores, julgam-se maiores”.<sup>2</sup> Para melhor compreensão do esquema, dizemos que do ponto (E), que representa o olho do observador, são vistos os segmentos isométricos (M)(N) e (K)(L). De acordo com as premissas de Euclides o segmento (M)(N) mostrar-se-ia maior que (K)(L) porque seria visto sob ângulo maior.

O esquema 2 da mesma figura representa a teoria de Piero, que, baseando-se em Euclides, faz a seguinte demonstração: Sendo (E) o olho do observador, (C) o objeto a ser perspectivado, colocado atrás do quadro e (P)(A) o quadro onde a imagem perspectiva de (C) será obtida. Piero comprovou, utilizando a relação dos triângulos semelhantes (C)(D)(E) e (C)(A)(B) formados de dois lados comuns e o terceiro em cada triângulo paralelos entre si, (D)(E) e (A)(B)

<sup>2</sup> já citadas na folha 9 deste trabalho

Através desta sua obra, pode-se constatar que, além de se dedicar à perspectiva, ele tinha um profundo conhecimento de matemática pura e aplicada. Piero demonstra o propósito de desvendar as questões das relações proporcionais, que na teoria de Euclides na qual se baseava, tinha ficado indefinido. Sua análise detinha-se nas relações proporcionais que Alberti tinha utilizado, sem contudo demonstrá-las.

Uma de suas demonstrações refere-se a objetos de mesma grandeza que em perspectiva apresentam grandezas relativas a suas distâncias ao quadro e ao observador.

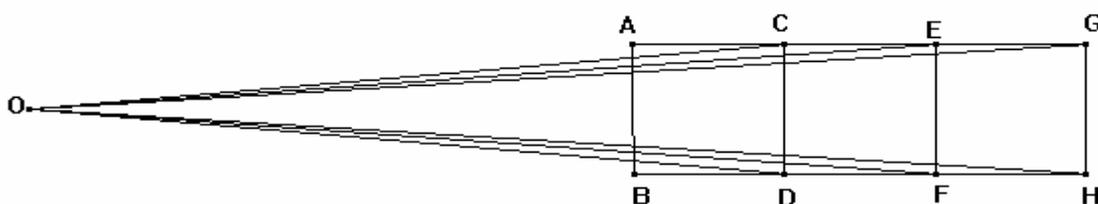


Figura 18- Relações proporcionais das interseções demonstradas por Piero della Francesca. Estando (O) distante de (A)(B) quatro unidades e (C)(D), (E)(F) e (G)(H) medindo uma unidade e localizados paralelos a (A)(B) a intervalos de uma unidade, as suas projeções sobre o quadro estão nas seguintes proporções:  $(C)(D) / (A)(B) = 4 / 5$ ,  $(E)(F) / (C)(D) = 5 / 6$  e  $(G)(H) / (E)(F) = 6 / 7$ . Ou, as projeções estarão reduzidas nas razões:  $(E)(F) / (A)(B) = 2 / 3$  e  $(G)(H) / (A)(B) = 4 / 7$

Como se pode observar no esquema da Fig. 18, os segmentos (C)(D), (E)(F) e (G)(H), ao sofrer o processo da representação perspectiva sobre o quadro (A)(B), terão suas medidas reduzidas proporcionalmente à distância em que se encontram em relação ao observador e ao quadro. O olho (O) dista quatro unidades do quadro (A)(B). Os segmentos (C)(D), (E)(F) e (G)(H) medem igualmente uma unidade e são colocados à distância de uma unidade na seqüência; No traçado dos raios visuais sobre o quadro, são originados triângulos que apresentam por semelhança as relações proporcionais mencionadas.

Uma outra característica que o distingue em relação à teoria de Alberti, embora esta tenha sido o ponto de partida para suas pesquisas era a não limitação quanto às condições da localização do observador, ou quanto à possibilidade de determinação da imagem perspectiva de um ponto qualquer pertencente à uma figura. A demonstração da Fig.19 apresenta um quadrado em planta baixa e o mesmo em perspectiva. Na determinação do ponto (P) pertencente ao quadrado na representação perspectiva, Piero utilizou o auxílio da ortogonal e da paralela ao quadro que contém o ponto (P) e com suas interseções com a diagonal (A)(C), pôde concluir a demonstração.

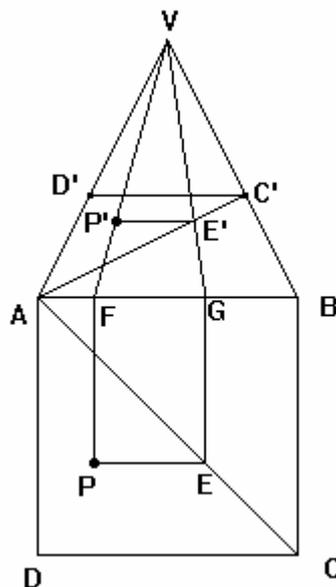


Fig.19 – Processo utilizado por Piero para a determinação perspectiva de um ponto qualquer (P) pertencente ao quadrado (A)(B)(C)(D)

Com o auxílio da imagem perspectiva da ortogonal (P)(F) que tem fuga em (V) e da paralela por (P) ao lado (A)(B) que corta a diagonal (A)(C) no ponto (E), determina-se o ponto (P'), imagem perspectiva do ponto (P).

### 3.2.1 - De Prospectiva Pingendi

Considerado o primeiro tratado sistemático de perspectiva pelo seu enfoque essencialmente geométrico, o de Piero della Francesca, mesmo tendo sido posterior ao

de Jean Baptiste Alberti, é constituído de três livros onde expõe seu sistema perspectivo dirigido ao trabalho dos pintores, sob a forma de demonstrações de teoremas propostos e exercícios, “descartando cada descrição dos efeitos da visibilidade sensível, como os conselhos sobre o modo de compor a história.” (FRANCESCA.p,32)

Afirma que a Pintura é constituída de três partes principais: o desenho, a mensuração e o colorido. O desenho, como estabelece as formas e seus contornos, constitui o projeto da obra, enquanto a mensuração trata das proporções entre as grandezas das formas, assim como da localização das mesmas. O colorido, apresenta as cores como se mostram os objetos, utiliza-se do claro e escuro, segundo a incidência da luz sobre eles.

Para Piero della Francesca, só a mensuração diz respeito à perspectiva, razão pela qual ocupa-se principalmente desta parte, “que se pode demonstrar com pontos, linhas, superfícies e corpos”, por considerar que sem ela seria impossível compor uma obra em perspectiva.

Divide a mensuração em cinco partes:

- A primeira parte é o ver, representado pelo olho.

Ressalta a importância do olho para a Pintura, enquadrando-o como primeiro elemento “perchè gli è quello in cui s’apresentano tucte le cose vedute socto diversi angoli” (FRANCESCA.p,64) e embora não desenvolva estudo sobre a fisiologia da visão, faz uma descrição resumida da estrutura do olho no teorema de número XXX (FRANCESCA.p,98)

- A segunda é a forma da coisa vista.

O inteiro conhecimento da forma a ser representada é básico, *“perhò che senza quella l’intelletto non poria giudicare nè l’ochio comprendere essa cosa.”*<sup>3</sup>

(FRANCESCA.p,64)

A terceira é a distância do olho ao objeto.

Esta distância é considerada fundamental porque, se não fosse a distância, o olho não poderia perceber exatamente as formas e dependendo da grandeza da forma e da sua proximidade ao olho, este talvez não pudesse depreendê-la.

Baseando-se na Ótica de Euclides, estabelece que a grandeza dos objetos é proporcional à distância a que eles se encontram do olho e, afirmando que o objeto mais próximo é visto sob ângulo maior, considera que estes, quando têm a mesma grandeza, mostrar-se-á maior o que estiver mais próximo, isto é, os objetos se mostram em perspectiva numa grandeza cuja razão é inversamente proporcional à distância ao olho.

- A quarta é a linha que liga a extremidade do objeto ao olho.

Esta linha, *“infra le quali l’ochio le receve e discerne”*<sup>4</sup> o objeto, em seu conjunto constitui a pirâmide visiva de Alberti, estrutura da representação perspectiva.

(FRANCESCA.p,65)

- A quinta é um *“termine nel quale l’ochio descrive co’suoi raggi le cose proportionalmente et posse in quello giudicare la loro misura.”*

<sup>5</sup>(FRANCESCA.p,65)

Este limite onde se pretende representar o objeto é o plano onde figura a imagem perspectiva do objeto e, embora sua posição não seja obrigatoriamente entre o

---

<sup>3</sup> “porque sem aquela o intelecto não poderia julgar nem entender tal coisa”(tradução nossa)

<sup>4</sup> a linha sob a qual o olho percebe o objeto.

<sup>5</sup> é o limite – o quadro – no qual o olho descreve com seus raios a coisa proporcionalmente e pode julgar a sua medida.(tradução nossa)

olho e o objeto, é assim que Piero o considera, e como já havia sido considerado por Alberti.

Como já foi dito, Piero tratou da perspectiva em três livros, que em seu primeiro volume ocupava-se de conceituar o ponto, a linha e a superfície plana, além do traçado em perspectiva. Define os entes geométricos com uma linguagem simples para ser entendida, pelos pintores, dizendo que estes podem falar apenas das coisas perceptíveis ao olho. Por esta razão, ao definir o ponto, diz: *“perciò il punto sarà una cosa tanto picholina quanto è possibile ad ochio comprendere.”*<sup>6</sup> (FRANCESCA.p,66)

No segundo livro trata da perspectiva dos sólidos geométricos como pilastras de base quadrada ou colunas redondas, enquanto no terceiro ocupa-se de ensinar a mesma construção, usando procedimentos mais experimentais com objetivos comerciais.

Propõe uma seqüência de teoremas e exercícios perspectivos de aplicação, com dificuldade crescente, com os quais pretendia preparar os pintores para que fossem capazes de resolver não só aqueles, mas outros tantos problemas. Das questões perspectivas, passa ao processo de construção, demonstrando-o geometricamente, com base nos conhecimentos adquirido através dos Elementos de Euclides ou na sua Ótica.

### 3.3- Lorenzo Ghiberti

A inclusão de Lorenzo Ghiberti (1378-1445) neste elenco de autores sobre o tema ora tratado, deve-se não só ao fato de ter contribuído com uma obra escrita que incluía a perspectiva, e da qual nos ocupamos agora, mas também por ter sido ele uma das grandes personalidades do século XV, como homem de muitas artes. Ghiberti foi escultor, ourives, arquiteto e também escritor, autor de **Commentari**, obra constituída

de três livros, num dos quais escreveu a biografia dos artistas trecentistas, seus antecessores, além de uma autobiografia. Com esta iniciativa, Ghiberti tornou-se o primeiro historiador da arte no século XV, estimulando a que no século seguinte outros dessem prosseguimento à sua tarefa pioneira. Entre eles, merece destaque Giorgio Vasari (1511-1574), também pintor, que é considerado o maior historiador da arte. Sua obra escrita **Vite di pittori, scultori ed architetti**, além das biografias, incluía um tratado de arte, bastante simples, mas que denotava a sua “intenção de relacionar a biografia com a teoria da arte” dos artistas mencionados, por acreditar que se podia “chegar à arte mediante à imitação da maneira dos mestres”<sup>7</sup>.

Ghiberti foi bastante influenciado pela obra de Vitruvius, “Da Arquitetura”, onde estudou o único tratado oriundo da Antiguidade. Tanto se identificava com o pensamento deste que concordava em que, para melhor exercer a sua arte, os pintores e escultores deveriam deter também o conhecimento do que Vitruvius chamava de “artes liberais”, que no seu entender complementavam a pintura e a escultura. Então, o artista devia conhecer:

a gramática, para ser capaz de escrever eficazmente seus princípios da arte; a geometria, para obter harmonia racional na composição da obra; a filosofia, para conhecer a natureza das coisas; a medicina, para conhecer a natureza do homem; a astrologia, pela harmonia geométrica dos planetas; a perspectiva como ciência visual do espaço; a história, pela composição; a anatomia, pela compreensão da estrutura do movimento e das proporções do corpo humano; a teoria do desenho, por razões óbvias (todo o trabalho em artes visuais começa pelo desenho); a aritmética, pelos cálculos necessários ao desenvolvimento de sua profissão. (KEMP.1994,p,35)

Ghiberti não era um intelectual como Alberti, tendo tido uma formação essencialmente artística, mas seu grande interesse em adquirir conhecimento levou-o a

---

<sup>6</sup> Por isso o ponto é uma coisa tão pequena quanto é possível ao olho compreender. (tradução nossa)

<sup>7</sup> Esta informação foi obtida da Enciclopédia Mirador Internacional. Verbetes Críticos.

frequêntar os círculos dos humanistas que conheciam a arte antiga, encantando-se com os textos clássicos. Entretanto, mesmo valorizando tais conhecimentos, aceitava com grande desembaraço as novas concepções como um acréscimo, sem contudo desprezar as concepções tradicionais. Essa comunhão com idéias tão elevadas, nos apresentam uma nova imagem profissional do artista, para o qual a ciência racional da perspectiva era extremamente significativa. Acreditando na formação culta, não só técnica do verdadeiro artista, sentenciava:

*L'iscultura e pittura è scienza di più discipline e di varii ammaestramenti ornata, la quale di tutte l'altre arti è somma invenzione: è fabricata com certa meditazione, la quale si compie per materia e ragionamenti.* (KEMP.1994.p,35)<sup>8</sup>

Esta convicção é demonstrada em sua obra com o registro dos textos sobre a ciência medieval da visão, e com uma antologia de trechos traduzidos das obras dos maiores autores antigos da teoria Ótica, como o filósofo árabe Alhazen<sup>9</sup>, os franciscanos ingleses Roger Bacon e John Peckham e ainda os importantes estudiosos árabes de anatomia e medicina Averroè e Avicena<sup>10</sup>.

Segundo Kemp, esta antologia, com a compilação de obras de tanta importância permitiu a harmonização entre a ciência medieval e o sistema perspectivo utilizado na arte. Com seu trabalho hábil na seleção e organização dos textos medievais, bem como por traduzí-los, demonstrou ter tido inteira compreensão das teorias contidas nos mesmos e constatado haver vários pontos comuns entre eles, com respeito aos fundamentos físicos, óticos e perceptivos. (KEMP.1994.p,36) A cultura adquirida pela

---

<sup>8</sup> A escultura e a pintura são ciências de muita disciplina e ornada de vários amestramentos, a qual de todas as outras artes é suma invenção a qual é completada por tema e raciocínios. (tradução nossa)

<sup>9</sup> No século X, Alhazen já entendia que os raios luminosos atingiam o olho, emanados dos objetos e não o contrário, como se pensou depois.

<sup>10</sup> As obras dos autores citados são: a tradução latina da Perspectiva de Alhazen, as versões de Opus Majus de Bacon e a Perspectiva Communis de Peckham. Estas obras eram tão importantes no século XIII que fazem parte do currículo dos estudos universitários.

pesquisa que empreendeu para a realização de sua obra escrita, acrescentou qualidade às suas obras plásticas, como o premiou com o conhecimento teórico.

Falando de sua obra artística escultórica, em 1401 Ghiberti participou, juntamente com Brunelleschi, de um concurso para a confecção da segunda porta de bronze do Baptisterio, tendo sido a primeira porta feita por Andrea Pisano em 1336. Estes dois escultores eram bem jovens e se propuseram a disputar com outros artistas que já eram mestres e famosos em sua arte. A porta deveria apresentar a história do sacrifício de Isaac, em relevo, com os detalhes de bordas lobuladas no estilo da primeira porta feita seis décadas atrás. Os dois jovens artistas, apesar de terem a mesma cultura humanista e historicista, diferenciam-se em suas posições.

A porta de Ghiberti, como a de Brunelleschi, apresentam todos os elementos do relato bíblico: Isaac, Abraão, o altar, o anjo, o cordeiro, os criados, o asno e a montanha. A diferença que privilegiou a obra de Ghiberti, levando-o a vencer o concurso, foi o seu conhecimento da cultura clássica, ao trajar os personagens com vestes antigas e representar o altar com um friso clássico. Além da primorosa composição das cenas, apreendida na obra de Vitruvio relativa à perspectiva das cenas teatrais na antiguidade (Fig.20). Nestas cenas, “não representa um drama, mas evoca um antigo rito sacrificial”, porque, como diz Argan, devido a ser um fato acontecido há tanto tempo, já não teria uma força dramática. Ghiberti, então se concentra na “interpretação de um fato alegórico: a renúncia dos afetos pessoais nos altares à obediência a um imperativo superior.” (ARGAN.1976.p,112) Descreve espaço numa sucessão de planos e episódios.

A obra de Brunelleschi apresenta um momento bastante dramático, com Abraão numa atitude agressiva em relação a Isaac, mas perde em composição, pois descreve o espaço com cenas em movimentos simultâneos (Fig.21).

Não é nossa intenção fazer aqui uma análise da obra de cada um, mas relatar que a vitória da obra de Ghiberti sobre a de Brunelleschi, na opinião dos juízes, deveu-se não só à qualidade de sua arte, como principalmente por interpretar um tema clássico de forma mais moderna.(ARGAN.1976.p,115) Com esta derrota, Brunelleschi desencantou-se ao ponto de abandonar a escultura e voltar-se inteiramente para a arquitetura.



Fig 20- O Sacrifício de Isaac – Ghiberti      Fig 21 – O Sacrifício de Isaac – Brunelleschi

Outra obra significativa de Ghiberti foi o relevo da História de Isaac e Jacob do painel da Porta do Paraíso. A esse tempo, já conhecia os últimos trabalhos de Donatello e de Masaccio que denotavam as características de profundidade e provavelmente teria tomado também conhecimento do tratado de Alberti. Em função desta obra, criou uma adaptação da "janela" albertiana, produzindo uma maior profundidade do espaço pela construção de uma plataforma que ressaltava da moldura, onde eram colocados os personagens principais desta história múltipla (Fig.22).

Ghiberti localizou o ponto principal um pouco acima, mas não excessivamente, da altura do observador, como recomendado por Alberti. Pela observação do esquema perspectivo (Fig.23), podemos constatar, apesar da dificuldade apresentada para coordenar o espaço perspectivo, criando a impressão de profundidade numa cena repleta de formas modeladas e planos inclinados, que Ghiberti realizou um trabalho de admirável precisão geométrica.



Figura 22 - História de Isaac e Jacob – Ghiberti

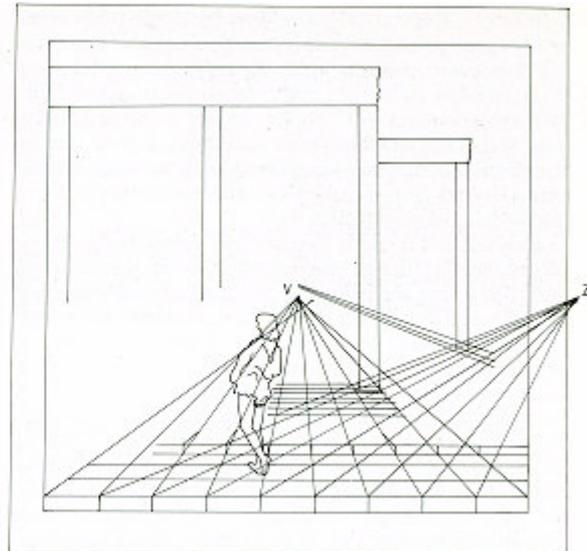


Figura 23 - Esquema perspectivo da obra de Ghiberti

### 3.4- Leonardo Da Vinci

Somando a todos estes nomes que tiveram grande destaque no século XV, é imperioso citar Leonardo Da Vinci, genial artista que nasceu na segunda metade do sec. XV e criou em todas as áreas artísticas, como pintura, escultura, arquitetura, assim também na engenharia militar. Embora não tenha tido a preocupação de deixar registrado em tratado como tantos fizeram, suas teorias sobre a arte e a perspectiva, era

engenhoso para criar máquinas para todos os fins, inclusive para facilitar o traçado das figuras em perspectiva tão necessárias ao exercício da pintura.

Suas teorias foram compiladas em um maço de manuscritos e entregues por Leonardo antes de morrer a Francesco Melzi, seu discípulo predileto. Melzi guardou cuidadosamente os desenhos e anotações até que, com sua morte, dispersaram-se e do conjunto deixado por Leonardo, só se conseguiu resgatar e conservar o equivalente a aproximadamente a terça parte dos originais, que totalizavam cerca de 600 desenhos. Alguns escritos reunidos deram origem ao **Trattato della Pittura**, outros foram organizados em obras como o **Códice Urbino**, o **Códice Atlântico**, o **Códice Foster** e o **Códice de Leichester** que estão espalhados por diversos países como Inglaterra, França, Espanha.

O **Trattato della Pittura** é composto por um conjunto de regras dirigidas aos pintores, advertindo-os sobre o que se deve realizar para obter os efeitos desejados. Embora pareça um guia prático para os pintores, encerra inúmeras observações extraídas de suas experiências científicas. Considera a obra pictórica dividida em duas partes principais: a primeira é o traçado das figuras e a segunda o colorido aplicado às mesmas, estando nesta parte incluídas as sombras. Discorre sobre o traçado das figuras, que compreende a representação da forma em perspectiva, assim como sobre a luz e a cor, incluindo a conceituação de cores simples e compostas.

Os apontamentos que revelam suas pesquisas e observações científicas, demonstram a universalidade de seu conhecimento. Leonardo dedicou-se a vários campos da ciência como a geometria, a física a geologia, a paleontologia, as ciências naturais, anatomia, biologia, ótica e a astronomia. Destacou-se também como engenheiro militar e projetou diversos artefatos bélicos como canhões, metralhadoras, carros de combate, além de construir pontes móveis e etc.

Estudou as condições de equilíbrio sobre um plano inclinado e enunciou o teorema do polígono de sustentação da balança. Antecipando-se a Galileu, realizou pesquisas originais sobre o centro de gravidade.

A partir do voo dos pássaros determinou os princípios para a construção de um aparelho(Fig.24) mais pesado que o ar, capaz de voar aproveitando a força do vento. Estudou ainda a resistência do ar e traçou com perfeição a relação entre esta, a velocidade e superfície do corpo que pretendesse voar, desenhando os esboços do aparelho que se assemelhava a um helicóptero e também um para-queda. O experimento que o levou ao mesmo princípio que mantém no ar o helicóptero atual aconteceu poucos anos antes de 1490, quando Leonardo pegando uma “régua larga e fina” e, distraidamente, girou-a com força no ar. No momento seguinte, já atento ao que estava fazendo, ao repetir o movimento, percebeu que seu braço que sustentava a régua tendia a se elevar. A seqüência de seu posterior raciocínio, levou-o a projetar o helicóptero, cuja hélice tem forma similar à “régua” de Leonardo(VINCI.2004.p,142). Como pode ser observado em alguns de seus manuscritos, os textos são escritos da direita para a esquerda, levando-nos a supor que houvesse o objetivo de manter segredo de seu conteúdo.

Os tratados e concepções artísticas ou científicas de Leonardo, foram expressos em anotações acompanhadas de primorosos desenhos, cujo talento inato para tal era reconhecido antes mesmo de iniciar seus estudos de arte no ateliê de Andrea Verrocchio. Estes apontamentos que revelam suas pesquisas e observações científicas, demonstram a universalidade de seu conhecimento, pois tratam dos assuntos de interesse das mais diversas áreas do conhecimento.

Leonardo foi extremamente original e exato em seus estudos, mas não tendo seus trabalhos publicados, como tantos outros fizeram, muitas de suas idéias

caíram no vazio, sem que seus projetos fossem executados. Da mesma forma, suas descobertas científicas não deixaram de influir na evolução da ciência, por não terem sido divulgadas.

Entre as áreas da ciência a que ele se dedicou, destacamos a anatomia e a ótica. Seus estudos nestas áreas, tão importantes para sua obra artística, nos interessam por dizer respeito à nossa pesquisa.

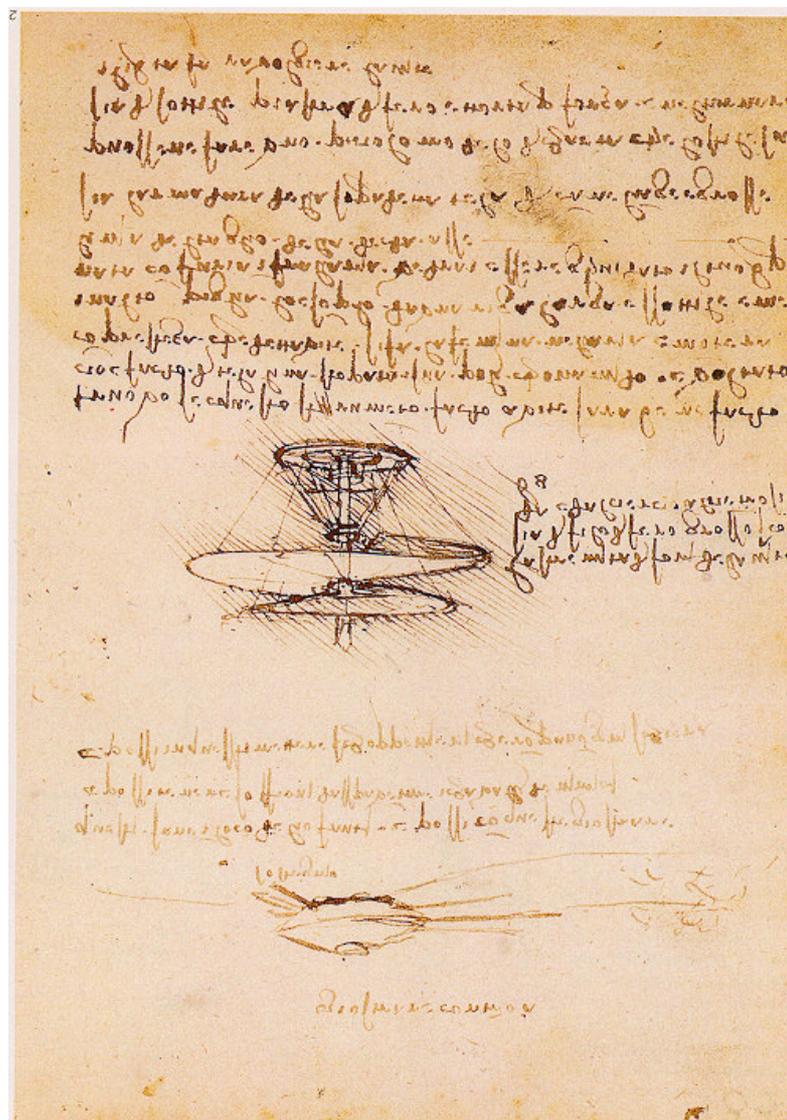


Figura 24 – Estudo de Leonardo Da Vinci com o projeto da construção de uma máquina voadora (o chamado helicóptero) – 1487 /1490 . Manuscrito B (f.83v)

Seus estudos em anatomia consistiam em dissecar cadáveres para poder observar a forma dos músculos e dos ossos que seriam elementos fundamentais ao conhecimento do homem, seus movimentos e as expressões que compunham sua obra. Desenhava todas as etapas de seu trabalho e entre seus apontamentos sobre essas sessões de dissecação encontravam-se os desenhos (Fig.25) que registravam os membros dissecados de um ancião com quem Leonardo havia conversado pouco antes de sua morte.(CARREIRA.2000.p,23)

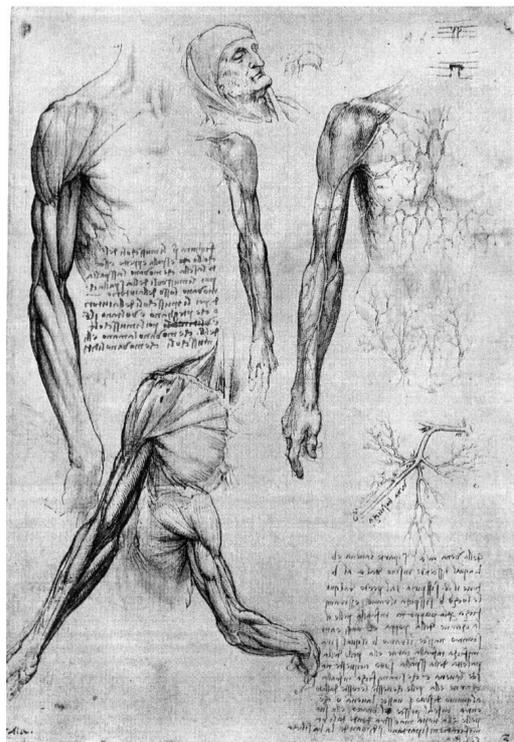


Figura 25 – Estudos da musculatura do velho com quem Leonardo Da Vinci conversou pouco antes de dissecá-lo. Coleção inglesa, W. 19005a

Suas pesquisas em relação à ótica eram justificadas pelo interesse na representação fiel das formas que figuravam em sua pintura, arte cuja supremacia defendia em relação a todas as outras artes, como deixou evidente em seus manuscritos reunidos nos códices, e que dependia do conhecimento do traçado da perspectiva.

Como era esperado de alguém como Leonardo por sua afinidade com a ciência, desenvolveu um estudo sobre a função do olho e é explícito o seu conhecimento sobre aspectos que não tinham sido mencionados pelos teóricos de seu tempo como, por exemplo: que o olho não emitia raios e, ao contrário, era atingido por eles; a imagem produzida na retina era invertida, sendo recuperada a sua posição ao penetrar a lente cristalina.

Estabeleceu um sistema para explicar o mecanismo da visão, onde apresenta os elementos envolvidos, evidenciando a inversão da imagem na retina (Fig.26).

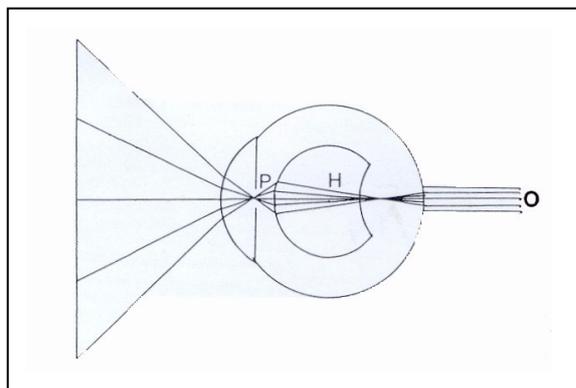


Figura 26 – Esquema do sistema visual do olho segundo Leonardo Da Vinci (1507-1508) contido no desenho do manuscrito D, 10v. (KEMP.1994.p,62)

P - Abertura da pupila por onde passam os raios que incidem no olho a partir dos objetos.

H – Humor cristalino que refrata os raios numa segunda passagem através de um foco.

O – Nervo óptico que recebe a configuração dos raios atrás do olho.

Pela compreensão de seu esquema do funcionamento do olho, a incidência dos raios sobre este se evidencia pela afirmação de que “é impossível que o olho projete de si, por raios visuais, o poder visual, pois tão logo se abrisse, a porção frontal (do olho) que permitiria essa emanção teria que ir em direção ao objeto” e justifica sua afirmação dizendo que “nenhum poder espiritual pode emanar do olho, porque isso não aconteceria sem prejudicar grandemente a visão”, isto é, “o olho absorve, mas não envia nada de si.” (DA VINCI.2004.p,106)

Expressando seu pensamento sobre se a pintura seria ou não ciência, Leonardo afirmava que era uma delas e a comparava à

“ciência geométrica, que começando pela superfície dos corpos, encontra seu princípio na linha limite desta superfície”... e também “sabemos que a linha tem seu limite no ponto em que nada existe que possa ser menor que o ponto. Daí que o ponto seja o princípio da geometria e que nenhuma outra coisa, seja na natureza ou na mente humana, possa anteceder-lhe ou dar-lhe princípio.” (CARREIRA.2000,p,23)<sup>11</sup>.

Segue dizendo que o primeiro princípio da ciência da pintura é o ponto, seguido da linha, a superfície e o corpo, “que de tal superfície se veste”, entendendo que ela “compreende todas as cores das superfícies e as figuras dos corpos que com elas se revestem”<sup>12</sup>. O segundo princípio é a sombra, “pois por elas se fingem os corpos”... e se pode “modelar as superfícies.” (CARREIRA.2000,p,55)<sup>13</sup>

Conceituava a ciência da pintura como a mais útil pelo fato de que “seu fruto” era mais fácil de comunicar a todas as gerações do universo, por depender da faculdade de ver, não necessitando “de intérpretes ... pois satisfaz de imediato a espécie humana, de maneira semelhante às coisas produzidas pela natureza.” (CARREIRA.2000,p,55)<sup>14</sup>

Ainda conceituando a pintura, afirma:

Essa ciência é a mãe da perspectiva, isto é, da ciência das linhas de visão... que compreende a construção linear dos corpos... a diminuição (da intensidade) das cores em relação às diversas distâncias. (CARREIRA.2000,p,55)<sup>15</sup>

Embora não tendo divulgado devidamente seus engenhos, a prova que temos do envolvimento de Leonardo Da Vinci na projeção de instrumentos de perspectiva de uso dos artistas é um desenho (Fig.27) de um aparato de 1510 d.C.

---

<sup>11</sup> Esta é a tradução de Urb. 1a 2b

<sup>12</sup> tradução de Urb. 2a, 2b

<sup>13</sup> tradução de Urb. 1b, 2a

<sup>14</sup> tradução de Urb. 2b, 3a

<sup>15</sup> tradução de Urb 2a,2b

constituído de uma esfera armilar, uma placa de vidro e um desenhista que executa a representação da perspectiva da esfera. Este desenho encontra-se no Código Atlântico, 1r-a e tem o título “*Del modo del ritrare uno sito corretto.*”(KEMP.1994.p,191)

Leonardo explica o procedimento para a execução do traçado da perspectiva dos objetos, que objetiva ensinar a desenhar sem que seja preciso corrigir, como diz seu texto:

Tome um vidro do tamanho de meia folha, isto é, na medida do espaço existente entre o olho e a coisa que você deseja desenhar. Situe-se a uma distância de  $\frac{2}{3}$  de braço de tal vidro e fixe sua cabeça com um instrumento, de modo que não possa movê-la nem um milímetro. A seguir feche ou cubra um olho e, com um pincel ou um lápis negro, trace sobre o vidro o que ali aparece. Faça então depois o calco sobre um papel e transporte-o para outro papel maior. Agora você pode pintá-lo, caso seja do seu agrado, cuidando de observar a perspectiva aérea.

Se você quiser treinar nas corretas e excelentes poses das figuras, fabrique para você um bastidor ou telar quadriculado com fios, e coloque-o entre seu olho e o nu que você estiver desenhando. Coloque então uma bolinha de cera em um lugar qualquer, para que sirva como ponto de referência. Quando olhar para o nu, este deverá estar situado sempre nas juntas das clavículas ou em uma das vértebras do pescoço, se a figura estiver de costas. Os fios lhe indicarão como se dispõem as partes do corpo em cada movimento, seja sob a junta das clavículas ou sob os ângulos dos ombros, sob o peito, as cadeiras ou outras partes do corpo. As linhas transversais da rede lhe mostraram como uma perna, na pose, estará mais alta do que a outra, ou ainda as cadeiras, ou os joelhos, ou os pés. Mas mantenha sempre perpendicular à rede (fig.26), de modo que todas as partes em que o nu se apresentar dividido possam corresponder às do nu desenhado na retícula do papel. Os quadrados que você traçar poderão ser menores que os da rede tanto quanto menores forem os do nu natural, cuja figura você deseja desenhar. Depois disso, pense, enquanto desenha, que você deve se servir da regra de proporção entre os membros, como se mostra na rede. Esta deve ter três braças e meia de altura, três de largura, e deve estar a sete braças de você e a olho nu. (CARREIRA.2000.p,23)

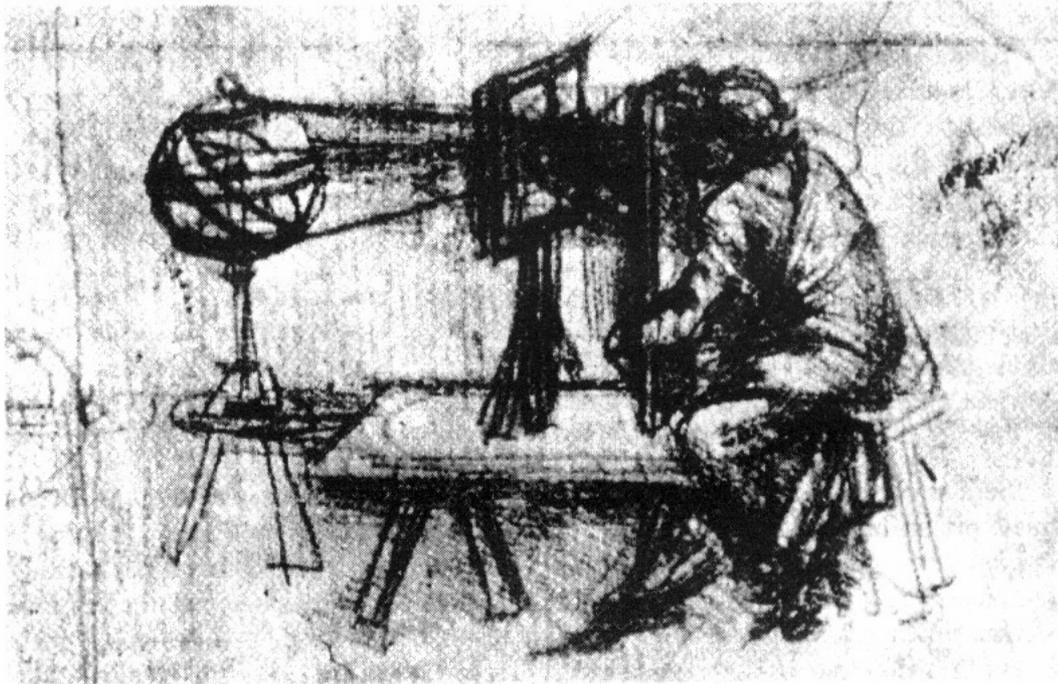


Fig.27 – Leonardo da Vinci - Desenhista usando um plano de vidro para representar uma esfera armilar em perspectiva . 1510. Códice Atlântico, 1r-a

A rede<sup>16</sup> a que Leonardo se refere no texto onde orienta a quem deseja desenhar de forma correta o corpo humano está reproduzida na Fig.28.

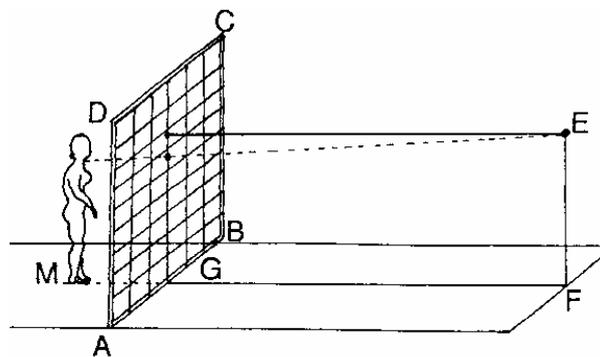


Figura 28 – Esquema da rede a que se refere Leonardo para a reprodução das diversas poses do corpo humano. Manuscrito BN2038, 24r.

$AB = 2$  braças  $AD = CB = 3 \frac{1}{2}$  braças  $FG = 7$  braças  $GM = 1$  braça

<sup>16</sup> O esquema está descrito no manuscrito BN 2038,24r. Ver Kemp(1994,p,191). As iniciais BN deste manuscrito significam que ele faz parte da coleção da Bibliothèque Nationale de Paris. Ver Leonardo(2004,p,14)

Este sistema usado por Leonardo estabelecia a situação ideal para se fazer um bom traçado da perspectiva, sem que houvesse necessidade de se fazer a planta do objeto a ser representado. Um exemplo do uso deste método é o desenho feito para a capa do livro de Luca Pacioli(1450-1514) – **Divina Proportione** - de 1498(Fig.29). A participação de Leonardo com ilustrações para o livro de Luca Pacioli não se limitou à capa, tendo desenhado, para compor o capítulo que versava sobre a divina proporção, o Homem Vitruviano, baseado naquele criado por Vitrúvio, mas infundindo o seu estilo e criando uma superposição de duas figuras em posições de braços e pernas diferentes, inscritas num quadrado e num círculo.

Segundo Kemp, um atento estudo técnico das ilustrações do mais refinado dos dois manuscritos e dos relativos desenhos, sugere que Leonardo não usou o recurso do completo equipamento das projeções geométricas, mas que usou uma técnica com a qual estabelecia os pontos chave de cada forma complexa para transferir diretamente para a página do manuscrito.”(KEMP.1994.p,191)

Tão necessária era por ele a perspectiva que a considerava “a rédea e o leme da pintura”<sup>17</sup> e admitia haver três ramificações desta técnica e admitia haver três ramificações desta técnica: a perspectiva linear<sup>18</sup>, que lidava com as razões referentes à diminuição aparente dos objetos postos à distância; a perspectiva da cor, tratava das alterações sofridas pelas cores em função do maior ou menor afastamento do olho; e a perspectiva do desaparecimento, que explicava a aparência dos objetos, revelando-se proporcionalmente menos distintos à medida que se encontravam mais distantes.(LEONARDO.2004.p,107)

De significativa importância também, era a chamada perspectiva aérea, que em função variação da densidade atmosférica que envolve tanto pessoas quanto

---

<sup>17</sup> Esta citação faz parte do manuscrito B.N. 2038, 13v da coleção da Bibliothèque Nationale de Paris. Ver Leonardo(2004.p,107)

edificações e altera suas cores. A perspectiva aérea foi assunto analisado por Hermann von Helmholtz, cientista alemão, no século XIX, de cujo trabalho falaremos no próximo capítulo.

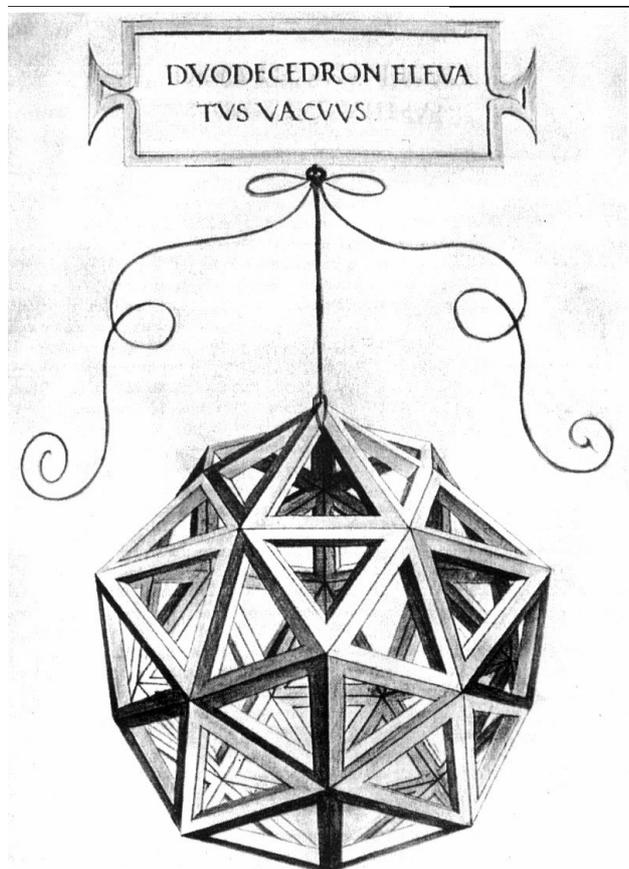


Figura 29 – Dodecaedro – Desenho de Leonardo Da Vinci para a capa do livro de Luca Pacioli Divina Proportione, Veneza, 1509

### 3.5 – Algumas teorias perspectivas posteriores ao Renascimento

A ciência perspectiva difundiu-se na arte européia, causando grande impacto, pois era de grande utilidade como instrumento ilustrativo. Seria leviano dizer que a perspectiva pictórica teria, de qualquer modo, “antecipado, estimulado ou acelerado” o desenvolvimento da nova visão de espaço, enunciada por Kepler,

---

<sup>18</sup> Este ramo da perspectiva lida apenas com o desenho, o traçado dos corpos.

Desargues ou Descartes, na revolução científica. Mas esta ciência estava, certamente, contida no desenvolvimento intelectual e filosófico de forma criativa. Na Alemanha e na França, este impacto se fez sentir de forma acentuada, pois estes dois países já eram naturalmente interessados na cultura humanística da Itália de uma maneira geral.

Um importante exemplo disto foi Albrecht Dürer(1471-1528), artista alemão que foi o primeiro artista de fora da Itália a adotar inteiramente a perspectiva, que se difundia por toda a Europa, influenciando a maioria dos artistas de forma quase obsessiva.

Dürer, sendo formado na Alemanha e trabalhando com xilogravura, assimilou a perspectiva de uma forma tão intensa que a ele parecia como uma “revelação”, com um certo sabor de magia, “uma espécie de alquimia visual”.

Desde 1496, Dürer já havia começado a adotar a convergência das retas ortogonais em direção a um ponto fixo (noção de ponto de fuga), sendo por isso que aplicou tal regra ao executar a obra **Apresentação de Cristo ao Templo**, concluída em 1504. Entretanto, analisando-se com maior apuro, pode-se verificar que tais ortogonais não apresentam uma convergência adequada (Fig. 30).

Esta divergência foi observada por Jean Pèlerin, que em 1509 publicou, em seu tratado **A Perspectiva Artificial**, a versão correta do desenho da implantação arquitetônica de como deveria ser esta obra, indicando os erros cometidos por Dürer (Fig. 31).

De volta à Alemanha, Dürer dedicou-se a instruir-se nos conhecimentos geométricos, consciente da importância do domínio dos princípios da perspectiva para a pintura. Mais tarde, numa nova visita à Itália, pôde-se perceber na obra de Dürer o grande crescimento de seus conhecimentos geométricos e, em 1514, sua obra **São**

**Girolamo no Estúdio** (Fig. 32) apresenta toda correção no traçado da perspectiva que ele havia adquirido (Fig.33).



Figura 30 – **Apresentação de Cristo no Templo** – 1505  
Albert Dürer

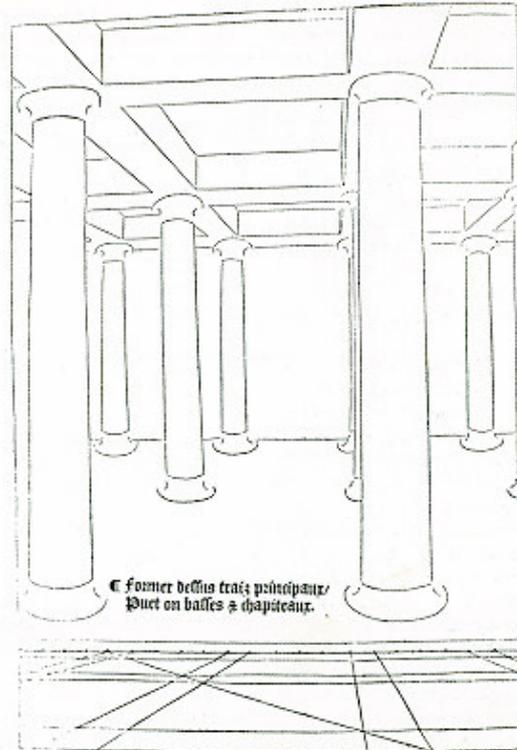


Figura 31 – Esquema perspectivo correto de  
Jean Pélerin - 1509

Estes avanços lhe valeram a publicação em 1525 do tratado **Adestramento sobre a medição com compasso e esquadro na linha, no plano e no corpo inteiro**, como resultado de seus estudos matemáticos. A obra, endereçada aos profissionais que lidavam com o desenho de precisão, é composta de quatro livros. O primeiro versa sobre a linha, particularmente as curvas planas e as espirais. Em destaque neste livro estão as seções cônicas, para a determinação das quais ele cria uma técnica especial, como uma forma de transformação perspectiva de um círculo (Fig.34).

O segundo livro trata da morfologia dos polígonos regulares.

O terceiro, da propriedade dos sólidos geométricos, como a pirâmide, o cilindro e o cone, incluindo a construção de instrumentos.

O quarto e último livro trata das propriedades dos poliedros, além de realizar uma análise da perspectiva geométrica.

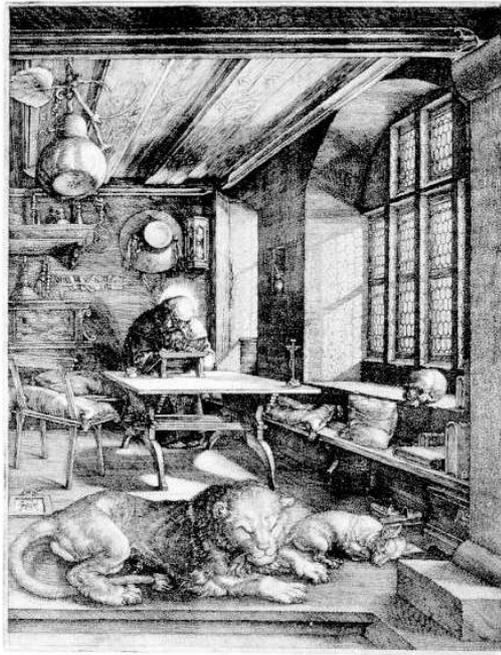


Figura 32 – São Girolamo no Estúdio – Albert Dürer . 1514

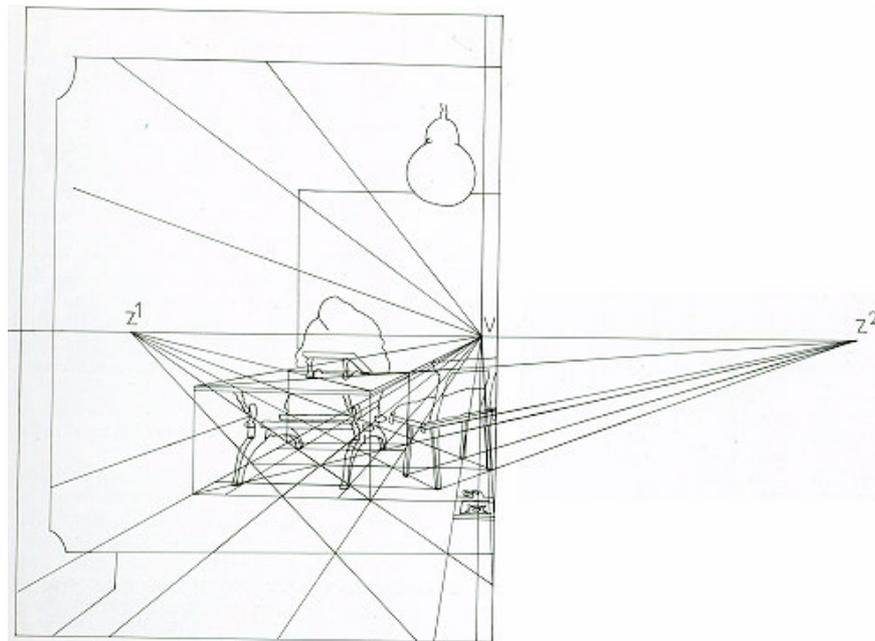


Figura 33 – Esquema perspectivo da obra de Dürer, demonstrando a precisão perspectiva da obra **São Girolamo no Estúdio**

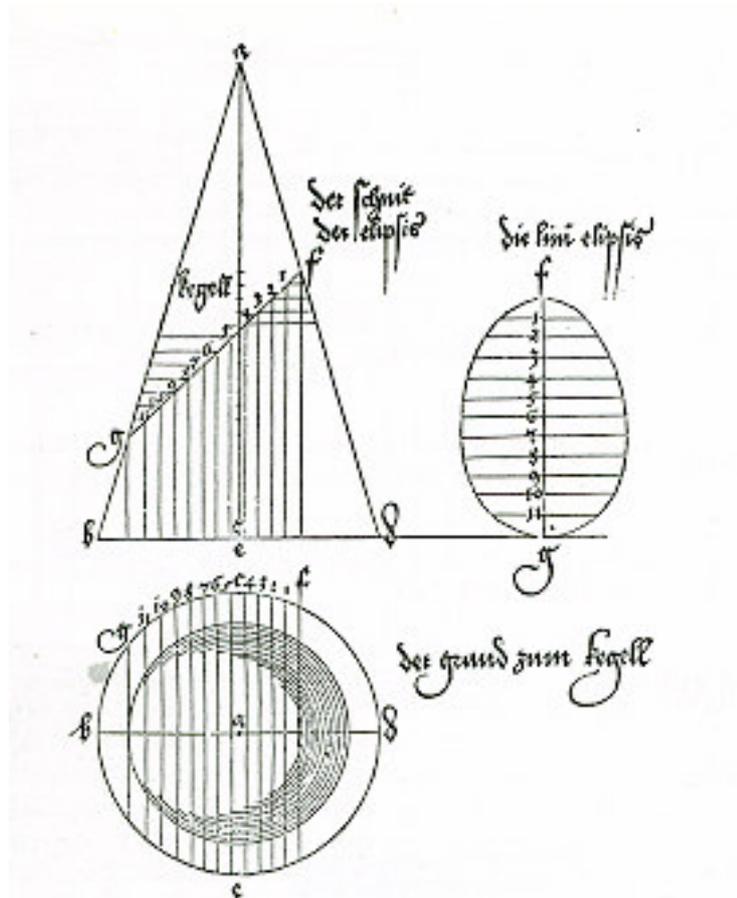


Figura34 – Esquema da demonstração da determinação da seção oblíqua no cone apresentada por Albrecht Dürer em sua obra sobre a perspectiva. 1525

Esta obra apresenta uma técnica perspectiva bastante precisa, com a utilização das interseções sobre um plano da planta e a elevação do objeto, sugerindo estar baseada na técnica de Piero della Francesca.

A partir do artifício de Leonardo apresentado na figura 26, Albert Dürer apresenta em seu livro as ilustrações do sistema de Leonardo com algumas modificações que permitissem superar algumas dificuldades(Fig.35). O sistema apresenta a solução de um dos exercícios clássicos da arte da perspectiva: a representação de um alaúde. Neste sistema, que emprega o mesmo princípio do de Leonardo, o ponto de vista foi afastado, sendo localizado no prego que se pode observar preso à parede. O procedimento tem a vantagem de permitir que a imagem perspectiva sofra menor distorção.(KEMP.1994.p,192)

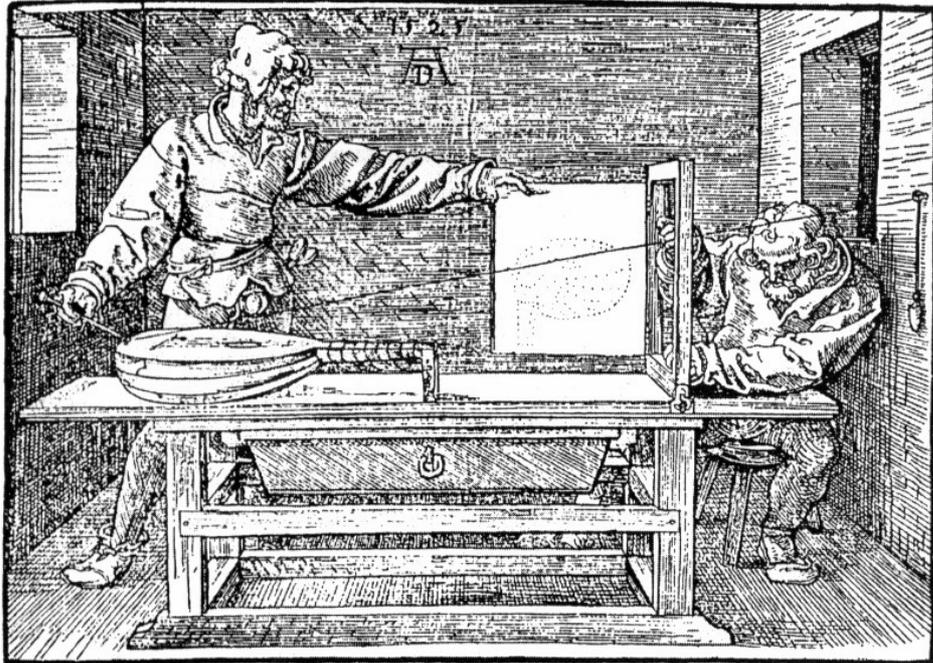


Figura 35 – Esquema de Dürer para o traçado da perspectiva contido em seu tratado – Nuremberg.1525

Os primeiros tratados de perspectiva não foram suficientes para atender às necessidades dos artistas e, assim surgiram outros, sempre trazendo um acréscimo à técnica já conhecida. Merece destaque neste campo Iacomo Barozzi di Vignola(1507-1573) que iniciou sua atividade como pintor em Bolonha e durante a sua vida tornou-se um influente arquiteto tanto no campo civil quanto no religioso. Toda sua obra foi caracterizada pela clareza de composição e pelo domínio rigoroso dos efeitos visuais, demonstrados numa publicação sobre as cinco ordens da arquitetura.

Vignola criou um método de perspectiva – **Duas Reguas da Perspectiva** - assim como o instrumento, para aplicação de seu método. Seu tratado só foi difundido dez anos após a sua morte pelo matemático Egnazio Danti (1536-1586) com a publicação de seu comentário sobre o trabalho de Vignola, onde faz uma complexa demonstração matemática sobre as raízes práticas da atividade artística. Este seu interesse pela prática artística devia-se ao fato de que sua família era constituída de vários artistas e outros tantos estudiosos da geometria. Ele mesmo vinha acompanhando

o trabalho da tradução italiana de 1573 da “**Ótica de Euclides**” e foi encorajado a analisar e publicar o tratado de Vignola pelo filho deste. A publicação ocorreu em 1583, três anos antes de sua morte.

Na primeira regra, ( a costruzione legittima) Vignola combate a idéia da necessidade de dois pontos de fuga, como era aceito naquela época, sob o pretexto de que o homem possuía dos olhos. Seu argumento era que a pirâmide visual tinha um único vértice, sendo, então necessário um único ponto para geometrizar a perspectiva (KLEIN.1998.p,281). Na segunda regra, entretanto, ele faz uso de um outro ponto, o de distância , responsável, acreditamos, pela determinação das profundidades.

Danti apresentou o Tratado de Vignola com extrema fidelidade ao seu texto original, evidenciando o total controle de seu autor quanto aos procedimentos construtivos da representação perspectiva, embora fosse elementar seu conhecimento do autor sobre os princípios matemáticos, que seriam sua base. Nos seus comentários, Danti incluiu um estudo oftalmológico, ótico e matemático como complemento à teoria de Vignola.

Danti fez uma análise da estrutura e do funcionamento do olho, a partir de um simples enunciado de Vignola que dizia: “o centro do olho é o centro do humor cristalino” – baseado numa demonstração do anatomista espanhol Realdo Colombo Valverde que afirmava que o cristalino tinha a forma de uma lente e localizava-se na parte anterior do olho em contraste com a teoria de Vesalio. (KEMP.1994. p,93)

Tratou também de modo eficaz o problema da luz, analisando se ela entra no olho ou se, partindo dele, atinge os objetos sob a forma de raios visuais, como se acreditava então, modificando um conceito corrente àquela época , mas que já havia sido mencionado alguns séculos antes por Alhazen.

Sobre a questão da visão binocular – que cria problemas significativos ao sistema perspectivo do artista – o argumento de Danti diz que as duas imagens se sobrepõem no ponto em que os nervos óticos estão conectados e efetivamente só se percebe uma imagem. Da mesma forma apresentou solução para o problema da mobilidade do olho, sugerindo que se representasse o que seria visto com um só olho e imóvel.

O sistema perspectivo de Vignola considerava a existência de cinco termos – Cinque termini – , elementos fundamentais para a obtenção da imagem perspectiva das figuras, que são:

- A distância do observador ao quadro.
- A altura do ponto de vista e do “eixo visual.”<sup>19</sup>
- A posição em planta do objeto observado em relação ao eixo visual e ao quadro.
- A distância do objeto ao quadro.
- As dimensões do objeto.

O tratado de Vignola, como outros anteriores, é constituído de esquemas ilustrativos para ensinar a construção perspectiva de figuras e sólidos geométricos. Entretanto, ele apresenta uma contribuição que não havia sido mencionada anteriormente: a utilização dos pontos de distância. Os pontos de distância são as fugas das diagonais dos quadrados quando estes possuem lados perpendiculares ao quadro, simplificando a determinação de pontos em relação à profundidade de tais retas.

A técnica inventada por Vignola para a aplicação de seu método, utilizava duas régua – razão do seu nome – , uma delas tocando o ponto de distância e a outra o ponto de fuga da reta a ser perspectivada.

---

<sup>19</sup> O eixo visual , hoje chamado raio visual principal, e o ponto de vista correspondem à altura do observador.

A partir do tratado de Vignola , surgiram alguns instrumentos perspectivísticos não só de sua autoria, como também simplesmente baseados em seu método. O instrumento criado por Vignola (Fig.36) servia para traçar a perspectiva de uma forma dada, suprimindo a necessidade de traçar sobre a superfície do desenho as múltiplas linhas para sua construção.



Figura 36 – Instrumento criado por Vignola cujo desenho se encontra nos Comentários de Danti sobre o Tratado Das Duas Regras Para a Perspectiva. Roma.1583.

Com o passar do tempo, o conhecimento das regras da perspectiva foi sendo disseminado por toda a Europa e, conseqüentemente, foram surgindo novos tratados sobre o assunto, direcionados também a outras finalidades que não só à aplicação na

composição pictórica. A perspectiva, nos séculos posteriores ao Renascimento, passou a interessar principalmente nas escolas de arquitetura e das ciências militares, tornando-se gradativamente abandonada na atividade artística. A precisão a cada vez mais almejada por seus adeptos, tornava extremamente complexa a sua aplicação na obra pictórica.

Creemos que a importância do papel que desempenhou na construção do espaço na pintura, foi fundamental para que os artistas tomassem conhecimento de determinadas regras básicas, mas que a partir de assimiladas determinadas noções, o artista, com sua prerrogativa de livre expressão, permitiu-se dedicar-se a compor sem a rigidez excessiva das regras da perspectiva.

#### 4- A PESQUISA CIENTÍFICA EM BENEFÍCIO DA PINTURA

---

Numa seqüência interminável, e com sistemáticos acréscimos, como se pôde ver no capítulo anterior, os tratados sobre a perspectiva linear foram se multiplicando, e ampliaram as condições para a representação do espaço com respeito à profundidade, recurso tão necessário ao trabalho do pintor.

Poucos séculos depois do Renascimento, que foi uma época em que a perspectiva linear era a grande preocupação dos que se ocupavam com a representação e o dimensionamento do espaço, em virtude dos avanços ocorridos nas ciências de um modo geral, os aspectos teóricos dos espaços ótico e geométrico passaram a ser o foco principal das discussões sobre a arte e a ciência, “no mesmo momento em que a tomada da técnica perspectiva sobre a prática da arte figurativa começava a ser realmente perdida”. Passaram a ter maior interesse as questões como a “nossa faculdade de ler a profundidade, a relação perceptiva entre os vários sentidos, o funcionamento dos órgãos sensoriais, e o estado relativo dos sentidos com respeito ao conhecimento.” (KEMP.1994. p,245)

Acreditamos que esta mudança, trazendo um arrefecimento no entusiasmo com a perspectiva linear, tenha sido em função das descobertas no campo da ciência ótica, principalmente, por que esta passou a questionar o que se vê e como se vê o mundo material à nossa volta.

No entendimento de Kemp(1994), tal mudança de rumo, não significava o abandono da perspectiva nas obras dos artistas desta época, mas que os mesmos não se prendiam tanto ao rigor perspectivo e estético do período anterior.

Buscando compreender estas alterações de comportamento no campo da pintura e, em virtude de nossa pesquisa nos indicar o caminho das descobertas no

campo da ótica, assim como o desenvolvimento de teorias sobre as cores, elementos fundamentais da representação pictórica, como um meio de atingir o nosso objetivo, dividiremos o capítulo em duas partes. Na primeira, mencionaremos o estudo da ótica nos séculos XVIII e XIX. Para isso, escolhemos os trabalhos de dois teóricos, Philippe de La Hire e Hermann von Helmholtz, porque, como tantos outros, não só se dedicaram ao estudo da ótica, mas principalmente porque ocuparam-se em observar os aspectos desta ciência que dizem respeito à atividade artística. Na Segunda examinaremos algumas teorias sobre as cores, entendendo que influíram grandemente na composição pictórica do século XIX.

#### 4.1 – O estudo da ótica.

O interesse em decifrar o mecanismo do funcionamento da visão humana sempre existiu e pudemos ter notícia de tratados sobre a ótica tão antigos como o de Euclides, datado de três séculos antes da Era Cristã. Com os avanços da ciência, as concepções sobre a visão foram sendo aperfeiçoadas e, principalmente para aqueles que se ocupavam com a representação das formas, como os teóricos da perspectiva, estes avanços tiveram grande significado por possibilitar o aperfeiçoamento em suas teorias.

##### 4.1.1- Philippe de La Hire(1640-1718)

Philippe de La Hire, filho do pintor Laurent de La Hire(1606-1656), sendo ele mesmo dedicado à esta arte, foi considerado por Kemp (1994.p,245) como "uma encarnação intelectual quase perfeita das tradições inter-relacionadas da arte e da geometria espacial." Além de pintor, o que muito nos interessa., foi matemático, físico,

ótico e engenheiro, tendo se dedicado a tratar das seções cônicas como projeções perspectivas do círculo, desprezando os meios da análise cartesiana.

Este cientista do século XVIII dedicou-se a analisar o modo como usamos os olhos com o fim de avaliar a profundidade e apresentou em sua obra **Traité des différents accidens de la vue**, as cinco condições visuais capazes de contribuir para a nossa percepção de profundidade:

- a dimensão aparente dos objetos em relação à zona que ocupa na “tela retínica”.
- a vivacidade aparente das cores de um objeto
- o exercício da visão binocular, particularmente na inclinação dos eixos dos olhos.
- os efeitos da paralaxe.<sup>1</sup>
- o grau relativo das distâncias dos detalhes mais ínfimos das formas.

Para La Hire, somente a ilusão teatral pode desfrutar de todas as condições citadas, mas o pintor só pode contar com as duas primeiras e, por serem aparentes, são passíveis de engano.

Estas condições, à época em que foram divulgadas, foram bastante discutidas e observadas em sucessivos testes de ótica, “geralmente com a condição adicional da ativa colocação do foco do olho, uma função surpreendentemente refutada por La Hire sob o plano anatômico e experimental.” (KEMP.1994.p, 261)

Kemp(1994) teve oportunidade de fazer uma análise dos atributos mencionados por La Hire, por entender suas conseqüências na prática dos pintores. Entre estes atributos, o mais discutido foi a propriedade da visão binocular, razão de divergências entre os teóricos da arte do século XVIII, tendo alguns deles entendido que esta característica não tinha nenhuma influência sobre a atividade dos pintores, como era o caso de Sèbastien Le Clerc. Ele acreditava que havia sempre, em relação aos dois

---

<sup>1</sup> Paralaxe é o deslocamento aparente de um objeto quando se muda o ponto de observação.

olhos, a dominância de um deles para cada situação de visão e, por isso, estaria justificado o uso das regras de perspectiva pelos pintores, cuja representação utilizava uma visão monocular.

Concordando com Le Clerc, Bernard Lamy, autor do *Traité de Perspective*, publicado em 1701 e bastante difundido, que ainda acrescentava à teoria de Le Clerc o conceito de que quando os dois olhos se detinham na superfície de um quadro, os vértices dos eixos visuais coincidiam com a superfície pintada de tal modo que permitiam anular as dificuldades da visão binocular. Esta interpretação de Lamy nos leva a crer que o autor entendesse que ao fixar os dois olhos na superfície de um quadro, a visão de cada um deles seria unida à do outro. Entretanto, quando se refere aos vértices dos eixos visuais, que entendemos como o “raio visual principal,” eixo do cone ótico de visão, não podemos considerar possível, como definido por Lamy, o fato de coincidirem com a superfície do quadro.

A propriedade da visão binocular continuou a ser assunto de pesquisa no século XIX,

#### 4.1.2- Hermann von Helmholtz(1821-1894)

Numa incessante busca de base científica para o desenvolvimento da técnica da perspectiva aplicada à arte da pintura, em meados do séc. XIX surge a obra do cientista alemão Hermann von Helmholtz, tido como o maior cientista ótico do séc. XIX, que realizou pesquisas experimentais sobre a ciência da visão(KEMP.1994,p,267). Nesta obra, ***Handbuch der Physiologischen Optik*** (1856-1866), para analisar a função de “ver” do olho e assim relacionar ao que pode ser representado, Helmholtz fez um profundo estudo de sua fisiologia e, sendo o olho um dos órgãos dos sentidos,

enquadrou-o como estando situado no limiar das duas ciências – Natural e Mental – que, na sua concepção, constituem as duas partes do conhecimento humano. Este pensamento é justificado pelo fato de que a percepção dos objetos que nos cercam depende da excitação de fibras nervosas – um objeto da ciência natural –, mas que para a compreensão destes mesmos objetos é exigida também a percepção mental, sem a qual não haveria a consciência do que é observado. Esta consciência caracteriza uma função mental.

Helmholtz(1995.p,127) não descurou da análise da função mental na percepção do mundo à nossa volta, por considerar que

“a percepção pelos sentidos fornece, afinal, direta ou indiretamente, o material de todo conhecimento humano, ou pelo menos, o estímulo necessário para desenvolver toda a faculdade inata da mente. Isto fornece a base para toda ação do homem no mundo exterior.”

A mesma “arte da experiência”, incluindo a observação pessoal, aplicada até então à ciência natural, segundo ele, devia ser usada na análise do processo mental para se dimensionar o alcance de certas diferenças individuais na percepção através dos sentidos e, para se chegar ao entendimento destas, seria necessário observar os caracteres físicos do olho como instrumento ótico, os processos fisiológicos de excitação e condução em partes do sistema nervoso relacionadas a ele, assim como analisar a questão psicológica de como as percepções mentais são produzidas pelas mudanças ocorridas no nervo ótico.

Dos órgãos dos sentidos, o olho é considerado como privilegiado pela natureza por nos permitir conhecer os corpos do espaço, a luz emanada do sol que, dependendo de suas variações e intensidade, alteram as imagens vistas. Não só pela beleza do que pode ser observado, o olho é tão importante, mas como diz Helmholtz(1995.p,130), o “que nós devemos ao olho, é a segurança e exatidão com que

nós podemos julgar através da visão, a posição, distância e grandeza dos objetos que nos cercam” e isto nos permite enfiar uma linha na agulha ou calcular a distância ao saltar um obstáculo.

Não sendo um instrumento ótico perfeito como foi visto por muito tempo, o olho, incapaz de ser criado por mãos humanas, é considerado imperfeito, embora os seus grandes desempenhos não possam ser negados. Como instrumento ótico, é comparado à uma câmara escura usada pelos fotógrafos. Helmholtz fez sua comparação com a câmara (criada a partir dele) em função de suas lentes, que na câmara podem ser ajustadas por parafusos e no olho o ajuste é feito pela contração de um conjunto de fibras musculares conhecido como músculo ciliar. A produção das imagens óticas numa câmara escura, exatamente como no olho, depende da luz que incide num objeto iluminado. Os elementos do olho têm correspondentes na máquina. O paralelo entre eles é feito, quando diz:

“Se agora nós comparamos o olho com outro instrumento ótico, nós observamos a vantagem que tem sobre eles em seu campo muito grande de visão. Estes para cada olho é separadamente  $160^\circ$  (quase dois ângulos retos) lateralmente, e  $120^\circ$  verticalmente, e para ambos em conjunto um pouco mais que dois ângulos retos da direita para esquerda. O campo visual dos instrumentos fabricados por arte é usualmente muito menor, e fica menor com o tamanho aumentado da imagem.” (HELMHOLTZ.1995.p,137)

A compensação que temos para superar a limitação da visão é a rapidez com que nós podemos mexer com os olhos. Esta é realmente a vantagem principal do olho sobre os outros instrumentos óticos. As mudanças de direção e de acomodação acontecem muito mais lentamente em instrumentos artificiais. Uma câmara fotográfica pode nunca mostrar claramente os objetos próximos e distantes ao mesmo tempo, nem o olho pode, mas o olho mostra-os tão rapidamente um depois do outro para a maioria das pessoas, aqueles que não percebem como vêem os objetos, não sabem sequer que há qualquer movimento.

Buscando as implicações da ótica na pintura, Helmholtz, não sendo artista, mas interessando-se seriamente pela expressão da arte da pintura, entendendo que o pintor objetiva sempre causar a quem observa sua obra uma viva impressão visual dos objetos representados, tratou da fisiologia dos sentidos. Ela se ocupa do estudo desta ilusão dos sentidos provocada pela expressão artística quando as impressões externas evocam sensações que não correspondem à realidade. e é particularmente instrutiva por descobrir as leis destes meios e processos pelos quais as percepções normais originam-se.

Os artistas são pessoas cuja observação de impressões sensuais é particularmente vívida e precisa, e cuja memória para estas imagens é particularmente verdadeira. E é importante fazer um exame da ação dos meios elementares com os quais a arte trabalha, pois torna-se necessário o conhecimento dos problemas que o artista tem que resolver, e o modo no qual ele tenta atingir seu objetivo. É importante se observar o trabalho da pintura sob o aspecto da forma e sobre a iluminação e as conseqüências sobre estas, deixando ao artista colocar na obra sua expressão, seu modo particular de “ver”, não uma cópia da natureza. Para realizar a sua obra o artista não necessita ler o espaço de forma tão restrita que seja preciso haver uma correspondência direta entre a idéia da mente e o objeto representado.

Uma cópia fiel de Natureza crua ele considerará, no máximo, como um feito artístico, como afirma Helmholtz,

“o artista não pode transcrever a natureza; deve traduzi-la; somente esta tradução pode dar uma impressão distinta e forçada, ao nível mais alto, não simplesmente dos mesmos objetos, mas até mesmo da intensidade da luz extremamente diversificada sob a qual os vemos. A escala alterada é na realidade em muitos casos vantajosa, dado que se livra de tudo aquilo que nos objetos reais é excessivamente luminoso e fatigante para o olho. Por isso a imitação da natureza na pintura e ao mesmo tempo uma notável evidência da impressão nos sentidos.”(HELMHOLTZapud KEMP.1994.p,268)

A existência de uma limitação da ilusão pictórica relativa à percepção dos fenômenos da visão natural, deixa ao pintor para sua representação da ilusão da

profundidade, apenas poucos meios assaz limitados: o uso da luz que produz as sombras própria e projetada que dão volume aos corpos e maior impressão de profundidade; a grandeza relativa dos corpos de dimensão conhecida; a definição perspectiva do objeto de forma regular como os edifícios ou árvores que por serem conhecidas a sua forma e grandeza relativas a outros objetos.

Outra questão importante é a nossa visão binocular, que leva-nos a ver a realidade à nossa volta sob pontos de vista diferentes. Esta diferença de imagens dos dois olhos forma um dos mais importantes meios de estimar a distância dos objetos de nosso olho, e de estimar a profundidade, e isto é o que está querendo o pintor, ou até predispor contra ele; já que numa visão binocular a pintura distintamente se impõe em nossa percepção como uma superfície plana”. ( HELMHOLTZ.1995.p, 282)

Até que ponto devemos levar em conta a eficiência dos órgãos dos sentidos na nossa experiência? Mesmo conhecendo as limitações do funcionamento do olho, o artista deve tentar ampliar sua capacidade pela observação.

A existência de uma limitação da ilusão pictórica relativa à percepção dos fenômenos da visão natural, deixa ao pintor para sua representação da ilusão da profundidade, apenas poucos meios assaz limitados: o uso da luz que produz as sombras própria e projetada que dão volume aos corpos e maior impressão de profundidade; a grandeza relativa dos corpos de dimensão conhecida; a definição perspectiva do objeto de forma regular como os edifícios ou árvores que por serem conhecidas a sua forma e grandeza relativas a outros objetos.

Outra questão importante é a nossa visão binocular, que leva-nos a ver a realidade à nossa volta sob pontos de vista diferentes. Esta diferença de imagens dos dois olhos forma um dos mais importantes meios de estimar a distância dos objetos de nosso olho, e de estimar a profundidade, e isto é o que está querendo o pintor, ou até

predispor contra ele; já que numa visão binocular a pintura distintamente se impõe em nossa percepção como uma superfície plana”.(HELMHOLTZ.1995.p.282)

O autor cita o instrumento estereoscópio, que permite que se veja com os dois olhos de um mesmo ponto de vista, aumentando a sensação da visão tridimensional. Na falta de um estereoscápio, uma maneira para suprir esta falha é olhar com um só olho através de um tubo, evitando assim o duplo ponto de vista. A distância a que nos colocamos dos objetos também terá influência, pois estando mais afastados, temos condições de ver com menos distorções.

Os métodos para melhor expressar a profundidade, entretanto, dependem principalmente da perspectiva e referem-se:

- ao adequado agrupamento das formas – a composição, pois um bom arranjo em relação aos objetos, além de favorecer a percepção da profundidade, terá grande importância no que diz respeito à criação artística.
- à posição relativa entre os objetos – os mais próximos podem esconder os mais distantes e se apresentarão relativamente maiores que os outros.
- ao afastamento dos objetos em relação ao observador – os mais distantes apresentam suas dimensões reduzidas, além do que, devido à visão binocular, quanto mais próximos maior distorção ocorrerá.
- à escolha adequada do ponto de vista – o posicionamento daquele que compõe a cena resultará numa melhor ou pior composição.
- à iluminação – a iluminação além de facilitar a percepção da profundidade, humaniza a composição, dando a exata noção do ambiente.
- à perspectiva aérea – é a mais importante para a representação da profundidade, e consiste na representação da turvação aérea.

Segundo Helmholtz(1995), como turvação aérea entendemos o resultado da ação da luz nas partículas transparentes que povoam a atmosfera, produzindo uma delicada opacidade. Estas partículas espalham-se em todas as direções e tornam-se pó e fumaça ocasionais.

Nos ambientes fechados esta turvação é bastante aparente e a percebemos ao observar um fecho de luz solar penetrando por uma pequena abertura. Podemos ver nitidamente estas partículas “passeando” no fecho de luz. Em céu aberto, além do pó e da fumaça, temos que contar ainda com o vapor dos depósitos aquosos, formando uma névoa que tanto pode ser tênue ou mais densa. Esta turvação, que existe até em regiões mais altas e produz o azul do céu, varia de acordo com o tempo e influi na cor dos objetos e na aparência de profundidade das paisagens.

O pintor tem que levar em conta a extensão ou restrição das fontes de luz, e a reflexão mútua das superfícies de uma a outra. Enquanto a modificação da iluminação na superfície de corpos eles é freqüentemente duvidosa - por exemplo, um entalhe de uma medalha pode, com uma iluminação particular de relevos que só são iluminados do outro lado - duplas sombras, ao contrário, são indubitáveis indicações que o corpo que lança (produz) a sombra está mais próximo das fontes de luz que aquele que recebe a sombra. Esta regra é tão completamente sem exceção que até mesmo em visões estereoscópicas uma sombra dupla falsamente colocada pode destruir ou pode confundir a ilusão inteira.

O tipo e a direção da iluminação são fundamentais para obter um efeito completo de sombras. Quando a luz incide no objeto como se a fonte estivesse atrás do observador ele só verá seus lados iluminados e nenhuma sombra, prescindindo de todo relevo que as sombras podem dar. Se ao contrário, a luz incide no objeto na direção do

observador, ele somente verá as sombras. A iluminação mais favorável é a lateral para que se possa obter um bom sombreado pictórico.

No que diz respeito à figura humana, não se espera que o artista a reproduza como se fosse um retrato, pois é fundamental a representação de sua expressão, transmitindo o sentimento do autor da obra. E isto faz a diferença.

#### 4.2 – As teorias sobre a cor.

Sem que nos esqueçamos de que em seu **Tratado da Pintura** Leonardo Da Vinci formulou uma teoria sobre cores, podemos dizer que um dos primeiros cientistas a se ocupar em pesquisar sobre a percepção das cores foi Isaac Newton(1643-1727), físico alemão, no século XVIII. Realizando um experimento, ele fez incidir a luz do sol sobre um prisma e observou que ela se decompunha num conjunto de sete cores que iam do azul ao vermelho e afirmou que a combinação entre tais cores poderiam formar outras.

No início do século seguinte, o XIX, o físico e médico inglês Thomas Young (1773-1829) retomou a questão da percepção das cores e formulou, em termos de hipótese, a primeira explicação para a sensibilidade do olho humano às cores, assim como explicou o poder de acomodação da lente cristalina, que ao mudar de forma permite a localização dos objetos situados a diferentes distâncias. Por seus experimentos com superposição de luzes, provou que todas as cores do espectro visível podiam ser representadas como uma soma de três cores primárias, em consequência da composição do sistema visual humano. Os raios luminosos eram transportados ao cérebro por três diferentes tipos de nervos, os receptores. Estes transportavam os raios vermelho, verde e azul-violeta.

As pesquisas e conclusões de Young tiveram continuidade cinquenta anos depois nos estudos feitos por Helmholtz que em suas pesquisas sobre a ótica incluiu o estudo da cor, despertando o interesse dos pintores impressionistas que trabalhavam estes dois fatores, a luz e a cor, em suas obras.

Helmholtz retomou a teoria dos três receptores de Young, complementando que as sensações de cor correspondentes às cores primárias deste, aplicar-se-iam apenas às cores espectrais. Neste trabalho ainda inclui uma distinção fundamental entre a mistura “aditiva” e a “subtrativa”, demonstrando e derrotando definitivamente a teoria de que a mistura de luzes correspondia à mistura de pigmentos. A mistura de luzes é aditiva, enquanto a de pigmentos é subtrativa, pois, ao serem misturados, cada pigmento absorve uma parte da cor do outro.

Helmholtz provou com suas experiências que o modelo usado para a mistura de luzes não correspondia ao resultado obtido na mistura de pigmentos: uma luz amarela e uma luz azul, se misturadas numa mesma proporção, produzem uma luz branca e não verde como aconteceria com pigmentos de tais cores. Foram então estabelecidas, distintas umas das outras, escalas de cores constituídas pela luz e pelos pigmentos, incluindo-se nestas escalas a separação entre as cores primárias e as cores complementares, que seriam obtidas através de mistura entre as primárias.

Foi de extrema importância o trabalho de Helmholtz por ser direcionado à compreensão da mistura de pigmentos, material fundamental para a prática pictórica e suas teorias influenciaram grandemente a arte do século XIX que se voltava para um estilo de valorização de luz e cor.

Um dos artistas que mais se aprofundaram e se identificaram com as teorias de Helmholtz foi Georges Seurat, pós-impressionista que desenvolveu a técnica do pontilhismo.

Quando Seurat começou a pesquisar os efeitos da luz e da cor nos anos oitenta, já havia uma quantidade considerável de teorias divulgadas, mas as teorias de Helmholtz o influenciaram grandemente.

Segundo Kemp(1994,p,345-346), “Helmholtz forneceu uma avaliação maravilhosamente sutil da limitada potência mimética da pintura” e este declarava

“que o pintor devia aspirar a alcançar a mesma conexão da luminosidade realmente existente. Esta conexão não se aplica à extremidade mais alta e mais baixa da escala, mas a discriminação surpreendentemente sutil do olho no interior da gama central dos tons permite ao pintor efetuar uma tradução da sua impressão numa escala variada de sensibilidade(...) em cujo órgão fala um dialeto muito diverso ao responder às impressões do mundo exterior.”

## 5 – A CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO NA PINTURA

---

Durante o desenvolvimento dos capítulos anteriores, estivemos a falar sobre a representação pictórica, tema central da nossa pesquisa, desde a fase mais remota em que a busca da ilusão da profundidade ainda se encontrava latente no sentimento do artista. Para o artista a natureza é a sua referência e ele tenta retratá-la com o fito de chegar à maior realidade possível das imagens que pretende reproduzir.

A princípio, pudemos perceber que ainda de forma intuitiva, a arte tentou algumas soluções, até que se tornou evidente a necessidade de regras que permitissem construir esta realidade de forma racional, e o ponto de partida para o desencadeamento deste processo foi o nascimento formal da perspectiva ocorrido no século XV. Digo nascimento formal, porque este processo já vinha se desenrolando silenciosamente com pintores de séculos anteriores, os quais já vinham dando sinais desta ânsia de representação do espaço bem como da composição dos objetos contidos nele.

A perspectiva é a expressão de uma lei comum à natureza e à forma física, diz Argan (1990), e também concorda com os autores do Quattrocento, para os quais esta relação era ainda mais intensa, considerando-a não somente uma regra da ótica que poderia ser aplicada à expressão artística, mas um processo peculiar à arte, ou melhor dizendo, a própria arte, pois ela nos permite fazer parecer real a representação da natureza.

Querendo tratar da construção do espaço na pintura, se fez necessário, num momento precedente, que apresentássemos toda a trajetória percorrida na conquista da formulação e posterior desenvolvimento desta técnica que, por si só, é representativa deste espaço.

## 5.1 – A concepção do espaço na arte medieval

Com o fito de melhor fazer entender as inovações apresentadas por alguns artistas que produziram arte na fase anterior ao Renascimento, queremos explicitar a situação da representação numa fase ainda mais remota como a da pintura gótica, a pintura medieval anterior a Giotto. A produção da arte na pintura deste tempo revelava, como revelaria posteriormente, o que ocorria no interior do homem, exalando suas crenças e conflitos, e as imagens produzidas por ele não apresentavam nenhum indício de que houvesse a preocupação de transmitir a impressão de profundidade ou solidez, inexistindo qualquer relação de escala entre as mesmas.

O homem medieval, na sua visão de mundo conforme a concepção de uma cosmologia geocêntrica, acreditava que tudo que havia no universo interligava-se “numa grande hierarquia metafísica, por vezes chamada a Grande Cadeia do Ser, que descendia de Deus.”(WERTHEIM.2001.p,24) Este homem, que também fazia parte deste universo, encontrava-se numa posição intermediária, em cujo topo se situava Deus, logo abaixo dos seres celestes e acima de todos os outros seres vivos e das coisas inanimadas. Esta localização na referida cadeia justificava-se pela existência da alma, um atributo exclusivo do homem dentre todas as criaturas terrenas.

Para Wertheim(2001), quando os cristãos medievais diziam que a humanidade estava no centro do universo, não era tanto à nossa posição astronômica que se referiam, mas ao nosso lugar no centro dessa ordem metafísica.

A visão de mundo cristão medieval concebia paralelamente a este espaço físico, o espaço da alma, ambos de grande importância, tendo a alma a supremacia na mentalidade medieval, e a busca da elevação da alma a um estado de graça que permitisse a sua união ao corpo material após a morte – a ressurreição – era o ideal

maior para o cristão. Este ideal nem sempre era atingido e, por isso o espaço da alma era dividido em três estágios: Inferno, Purgatório e Paraíso.

Após a morte, o homem seria encaminhado a uma destas regiões de acordo com suas qualidades espirituais. O Paraíso seria destinado apenas aos santos e mártires, enquanto para os outros dois estágios iriam todos os outros cristãos, onde receberiam alguma forma de punição, em maior ou menor escala. Os irremediavelmente perdidos iriam para o Inferno e sofreriam tormentos eternos, enquanto os recuperáveis iriam para o purgatório na tentativa de livra-se dos pecados e ascender ao paraíso, através de tormentos purificadores. O poeta italiano Dante Alighieri (1265-1321) muito bem documentou estes três estágios ou reinos em sua obra **Divina Comédia** e, para melhor expressá-los, ilustrou “o reino intermediário do Purgatório”, situado “entre o Paraíso e a Terra...como uma montanha que apontava para Deus.” (WERTHEIM.2001.p,34)

Os espaços celeste e terrestre medievais não eram os mesmos, contendo o primeiro a esfera celeste onde encontravam-se Deus, os anjos e os corpos celestes dos planetas e das estrelas; no terrestre, os pobres mortais. Mais tarde, já no século XVI e após o estabelecimento da perspectiva linear, Raffaello Sanzio (1483-1520) pintou a tela intitulada a **Disputa** por encomenda do Papa Julio II, unificando o espaço celeste e o terrestre separados por um aglomerado de núvens. A imagem (Fig.37) é representada em dois níveis: a parte inferior, a Terra, onde estão posicionados os membros da Igreja, e na superior, o Céu, encontram-se Cristo, a Virgem, São João Batista e os apóstolos. Acima destes, está Deus cercado de anjos. Esta unificação dos dois espaços, num único espaço euclidiano, numa só imagem perspectiva, representou um grande progresso na aproximação do homem com Deus. Sobre isto, Edgerton (1993.p,195) diz que

“Raphael não só entendeu a sua incumbência como um desafio estético, mas como uma ótima oportunidade para apresentar a seu patrono

papal uma visão atualizada do cosmo cristão tradicional de acordo com as mais recentes convenções da perspectiva linear.”



Figura 37 – Raffaello Sanzio. **A Disputa**

Envoltos nesta atmosfera mística de anjos e demônios e no eterno temor da justiça divina, os artífices tinham a preocupação, não de representar a realidade, mas as imagens que significassem os valores reais numa escala própria de importância. E esta importância era retratada nos temas das obras que eram principalmente religiosos ou inseridos num contexto social.

Em razão disto, as pinturas tipicamente medievais apresentam um espaço em desacordo com a realidade, o chamado espaço-agregado<sup>1</sup>, onde as figuras são dispostas de forma desordenada e sem que haja uma relação de grandeza entre elas. A grandeza de cada figura é estabelecida em função de sua importância. Como podemos

exemplificar, ao observar a Fig.38, constatamos que a relação entre as dimensões da edificação e das pessoas é inadequada. O castelo tem dimensões muito reduzidas em relação às pessoas e não há a impressão de profundidade, parecendo tratar-se de figuras amontoadas num paredão.

As imagens góticas não deixavam antever nenhuma preocupação com a ilusão de profundidade. Caracterizavam-se por cenas pintadas sobre fundo dourado, num simbolismo do poder divino, onde as figuras, carentes do aspecto de solidez, eram produzidas em escalas diferentes e dispostas de tal forma que mostavam-se como se fossem planas.

Contemporâneo de Dante e cercado pelas concepções de seu tempo e da sociedade em que vivia a mesma atmosfera do poder divino a que o homem estava sujeito, mas com uma capacidade inventiva e de observação maior que os outros, surge na esfera da arte da pintura, Giotto de Bondone, já citado por nós como um precursor de uma época que propiciou o nascimento de uma nova concepção de espaço: o espaço cúbico, que por séculos iria permanecer, juntamente com a nova visão de mundo.

Uma revolução cosmológica foi pressagiada pela revolução visual da pintura em perspectiva, e os pintores puderam abrir caminho para as pesquisas científicas.

Giotto operou uma sensível mudança na representação em relação ao estilo medieval, demonstrando um grande esforço para representar o espaço físico real. Suas imagens passaram a parecer reais e deixaram de ser etéreas, dentro de uma escala de grandeza que já não obedecia aos conceitos de importância praticados na representação gótica. Ele buscava dar da melhor forma, não a aparência de profundidade ao espaço, como também tratar as imagens dando-lhes a maior realidade possível.

---

<sup>1</sup> Esta expressão, espaço agregado, é usada por Panofsky para caracterizar a representação do espaço na pintura medieval. Ver em Thuillier(1994.p, 58)



Figura 38 – Iluminura típica da Idade Média que se encontra em Chantilly, Museu Condé

Ocupava-se de realizar obras de caráter religioso como era usual no Trecento, e com o intuito de revelar a evolução operada por ele, traremos aqui os exemplos das obras realizadas por ele na Basílica de Assis e as da Capela Arena em Pádua. Nas duas igrejas ele realizou um extenso trabalho.

Na Capela Arena, por encomenda de seu proprietário, Giotto revestiu suas paredes com uma seqüência de cenas que contavam a vida de Cristo desde a juventude de sua mãe Maria junto a seus avós Ana e Joaquim , passando pela crucificação, ressurreição e indo até Pentecostes.

Como era usual no estilo medieval as cenas eram dispostas nas paredes laterais da capela (Fig.39), a partir da porta e a começar pelo lado direito até o fundo, retornando à frente da capela pelo lado esquerdo. Esta disposição repetia-se por mais duas camadas. Este procedimento tinha o objetivo de permitir ao visitante acompanhar a narrativa dos fatos.

Ao fundo da capela, ladeando o altar, encontram-se duas obras que simbolizam a **Anunciação** (Fig.40) com as figuras do arcanjo Gabriel e de Maria. Não é nossa intenção relatar o episódio que representa um momento tão importante para os

cristãos, mas ressaltar os detalhes da obra que denunciavam o novo estilo usado por Giotto.



Figura 39 Capela Arena. Pádua Decoração de Giotto di Bondone

A realidade que emana das cenas representadas, foge ao estilo até então apresentado pela arte medieval. Não só as imagens caracterizam-se pela solidez e aparência tridimensional, mas o cenário que as contém passa a ser um espaço concreto, afastando-se de forma radical do “estilo chapado da arte medieval anterior” (WERTHEIM.2001.p,59). Além das figuras, os objetos, representados numa mesma escala, davam a impressão de profundidade, enquanto as falsas bordas dos painéis ressaltavam e confundiam-se com a parede.

Havia uma simulação no espaço físico e uma simulação na pintura dos detalhes arquitetônicos davam a impressão de se fundir com a arquitetura real do local

onde eram inseridas. Estavam conjugados tais elementos, os reais e os virtuais dando a impressão de realidade.

Essa nova forma era realmente revolucionária, não só no sentido de fazer surgir um caminho para a concretização de um novo estilo artístico, que viria no século seguinte com o advento da perspectiva, mas porque demonstrava uma mudança muito mais profunda, porque esta se processava no interior do sentimento do homem despertando seu interesse pela natureza e pelo mundo físico. Tal interesse contrariava a visão de mundo medieval que se concentrava no reino espiritual etéreo.

Conta Wertheim, que Dante o visitou, a esse tempo em que Giotto produzia tais obras revolucionárias, e encantou-se com o realismo artístico que se revelava na obra de de Giotto, que além de louvá-lo em sua obra literária, a **Divina Comédia**, obra concebida na fiel visão de mundo medieval. Entretanto foi tão grande o seu encantamento pelo realismo revelado nas criações de Giotto, que inseriu o novo estilo deste nas ilustrações do Purgatório, uma das três partes da sua obra.



Fig 40 **Anunciação** - Giotto di Bondoni – Capela Arena . Pádua

Giotto não só queria retratar a realidade física, mas também a espiritual. Tanto representava as figuras humanas com a ilusão de solidez, quanto era capaz de pintar as figuras angelicais como se inundadas de luz espiritual. Assim resume Wertheim a razão de tantos séculos depois, a obra de Giotto ainda causar tanto impacto:

Esta vocação dual é, eu sugiro, uma chave para o sucesso duradouro de Giotto como artista. Em contraste com o que se passa na arte medieval, em que figuras são demasiado impessoais para comover nossos corações hoje, as figuras de Giotto são pessoas reais, que pulsam com alegria, compaixão e amor (WERTHEIM.2001.p,66).

Numa época como o início do século XIV em que a atração pela beleza, a glória na Europa, aproximava a arte da ciência, num período em que a influência do sentido espiritual imperava, com anjos e demônios dominando as mentes.

As representações pictóricas pareciam, no pensamento de membros da igreja, ameaçar o domínio do espírito, fazendo surgir um conflito que levaria os teólogos a combater esta nova tendência com o fim de castrar evolução do pensamento sobre o espaço.

Uma exceção na classe dos teólogos que combatiam esta nova visão, foi o monge franciscano e protocientista Roger Bacon. Um religioso que passou sua vida defendendo o progresso da vida e para tal defendia as ciências, em oposição aos seus pares que resistiam aos conhecimentos da ciência grega temendo que esta trouxesse danos ao pensamento cristão. Ele batalhou em favor da ciência com garra e um testemunho desta verdade pode ser comprovado pelo tratado enviado ao Papa Clemente IV onde descrevia o valor da ciência para o cristianismo. Ele conseguia vislumbrar um futuro próspero em função do avanço nas experimentações e pesquisas científicas, principalmente na agricultura e na medicina, assegurando melhor qualidade de vida aos homens e acreditando que, se beneficiava o homem, beneficiava a fé.

Entre as convicções transmitidas ao papa, havia também a sua aprovação no que dizia respeito à nova representação realista de aparência sólida das imagens apresentada pelos artistas, considerando que a aplicação da geometria favoreceria a consolidação deste novo estilo. Confirmando este pensamento, disse Edgerton(1993.p,45) sobre Bacon:

“Embora provavelmente nada soubesse da relevante atividade artística que tinha lugar na distante Itália na época, ele tinha plena consciência do poder da comunicação visual e convenceu-se de que os que faziam imagens, fossem eles artistas, teólogos, ou cientistas, deveriam aprender geometria se quisessem infundir em suas imagens espirituais suficiente verossimilhança literal.”

Isto quer dizer que a realidade aparente na representação de imagens religiosas fariam com que os observadores sentissem-se ainda mais envolvidos na aura da fé e isto favoreceria o convencimento a verdade sobre as histórias cristãs e eventos religiosos, promovendo a conversão dos incrédulos ao cristianismo. O estudo da geometria traria aos artistas a habilidade necessária para o desempenho da arte com tal qualidade.

Bacon foi capaz de enxergar os benefícios advindos da simulação visual para interferência psicológica quanto à credibilidade das representações realistas. Seu interesse não residia na atividade artística, mas na utilidade que esta poderia ter para convencer os fiéis dos fatos bíblicos e poder combater contra os inimigos do cristianismo, que ele chamava de “odiados infiéis mulçumanos”. Estes mulçumanos, tinham conhecimento e usavam a teoria geométrica matemática na arte, mas o seu estilo de representação desenvolvia-se no mosaico, e não tinham a pretensão de simular a realidade física.

Por uma questão de oposição religiosa, o mundo ocidental se privou por um longo tempo do conhecimento da matemática e da ciência gregas, assim como o muçulmano deixou de absorver os avanços quanto à representação dos primeiros. Se assim não fosse, certamente teria sido bastante proveitosa a aliança, pois traria para ambos o enriquecimento mútuo pela assimilação das duas formas de “figuração geométrica.”

Ainda no final do Séc. XIII, uma década depois do tratado de Bacon, suas idéias já estavam sendo postas em prática como é o exemplo da Basílica de Assis, matriz da ordem religiosa a que Bacon pertencia. Como aconteceria depois na Capela Arena, a Basílica teve suas paredes cobertas por uma seqüência de imagens pintadas, cujas figuras pareciam sólidas e tridimensionais, que contavam a história da vida de São Francisco. Segundo Wertheim (2001.p,68), é o primeiro caso conhecido de “figuração geométrica” composta em grande escala e, embora não se possa garantir quem foi o autor, muitos historiadores acreditam que tenha sido Giotto.

Este conjunto de obras, embora tivessem uma representação demonstrando solidez e tridimensionalidade, ainda apresentava alguns aspectos referentes à composição espacial como se pode constatar na cena que retrata o episódio de São Francisco expulsando os demônios da cidade de Arezzo, ilustrada na Fig.41.

Embora as figuras fossem bastante reais e os edifícios apresentassem a ilusão de profundidade, tinha-se a impressão de um espaço desarticulado, parecendo que cada um deles ocupava espaços distintos e eram vistos de pontos de vista diferentes, o que denotava a falta de unidade espacial. Não havia proporcionalidade entre as representações da catedral e o resto da cidade, e o fundo da cena deixava de simular a profundidade apresentada nas edificações, mas o espaço circundante apresentava uma

imagem achatada de demônios esvoaçantes, isto é, somente os objetos situavam-se no espaço euclidiano.



Figura 41 - **São Francisco expulsando os demônios da cidade de Arezzo.** Basílica de Assis. Arezzo. Giotto di Bondone

Numa outra cena, a da visão dos tronos celestes por São Francisco (Fig.42), ainda na Basílica de Assis, mais evidente se mostra o espaço desarticulado, carente de unidade espacial. O realce para esta obra está na simulação da profundidade do altar e dos tronos celestes, mas que ainda apresentam pontos de vista diferentes. Com relação às figuras, estas não apresentam a solidez das outras da Capela Arena.

A idéia do espaço tridimensional ainda não estava totalmente consolidada no séc. XIV. Apesar de todo o impacto criado pelo realismo das imagens de Giotto, alguns aspectos ligados à arte ainda estavam insolúveis, como a questão da unidade espacial. O que se pôde ser observado nas figuras citadas, em virtude de apresentar mais de um ponto de vista. As imagens góticas e bizantinas, em sua maioria, podiam ser vista de qualquer ponto, pois, por não oferecerem a ilusão de profundidade, não

sugeriam nenhum ponto de vista privilegiado. O que contava era o simbolismo, o que era visto com o olho interior, com o olho da alma.



Figura 42 – Basílica de Assis – A visão dos tronos celestes

Um outro aspecto a ser observado na pintura do século XIV, ainda que em obras de artistas também interessados na representação da simulação da profundidade era a utilização da geometrização parcial do espaço, criando o piso quadriculado como num tabuleiro de xadrez com um único ponto de fuga, como apresenta a obra **Anunciação**(Fig.43) de Ambrogio Lorenzetti e seu esquema perspectivo(Fig.44). Embora não haja a total unificação do espaço, através do piso quadriculado, pode-se ter uma noção em relação às gradezas dos objetos representados. Na visão de Panofsky(1973.p,40), este recurso ainda que precário, teve um valor significativo para o pensamento científico, quando diz:

“Não é um exagero afirmar que a utilização do pavimento de ladrilhos neste sentido (...) estabelece de certo modo o primeiro exemplo de um sistema de coordenadas e ilustra o moderno ‘espaço sistemático,’ num âmbito concretamente artístico, antes que o pensamento abstrato matemático o postulasse.”

Segundo Wertheim a concepção de espaço medieval, que atingiu ainda o tempo de Giotto fora herdado de Aristóteles, que teria dito: “a natureza abomina o vácuo,” Na concepção de Aristóteles não havia o vazio e, portanto o espaço que chamamos de espaço vazio não existia. E se não existia, não tinha volume porque não há o volume de nada. “Na imagem aristotélica do mundo, a matéria preenche cada fenda, e o espaço é meramente o conjunto de limites que separam uma coisa material de outra”, diz ainda Wertheim(2001.p,73).

Não havendo o vácuo e sendo o universo repleto de objetos concretos limitados por suas superfícies, que compõem o espaço,. Daí a explicação para a forma de representação medieval em que só os edifícios, por serem os únicos a ter volume, apresentavam a ilusão da profundidade, enquanto as áreas entre eles permaneciam planas. Nos exemplos da pintura medieval, sob esta concepção, os objetos propriamente ditos eram euclidianos enquanto, enquanto o espaço circundante permanecia aristotélico.

Mais uma vez a igreja interferiu na polêmica, no sentido que querer mostrar-se capaz de chegar à verdade. O cerne da questão para os teólogos era a limitação do poder de Deus, pois a não existência do espaço vazio implicava na imobilidade do universo. Se ele pudesse ser movido restaria o espaço vazio no lugar deixado vazio pelo seu afastamento, contrariando Aristóteles, que acreditava não haver força que pudesse mover o universo, nem mesmo a força divina. Isto fragilizava a crença na onipotência de Deus.



Figura 43 **Anunciação** . Ambrogio Lorenzetti

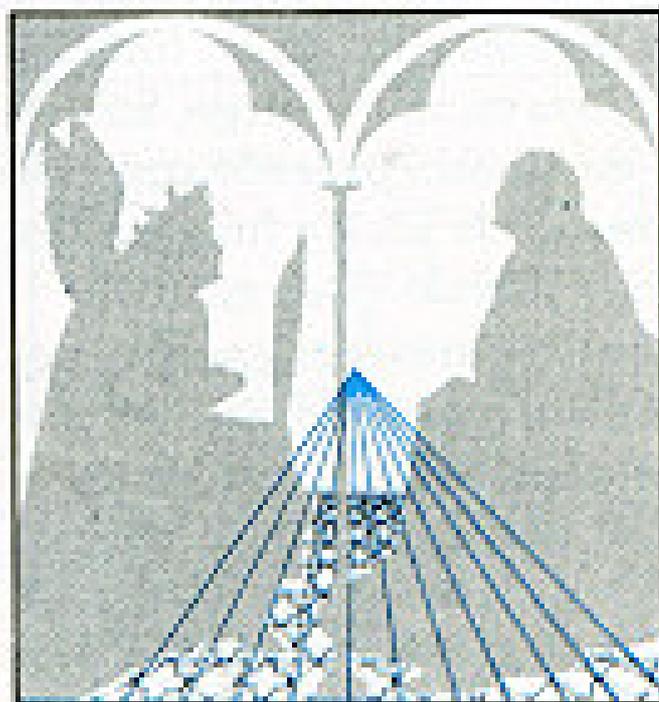


Figura 44 . Esquema perspectivo da **Anunciação** . Ambrogio Lorenzetti

A reação por parte dos teólogos à esta aceitação da incapacidade divina veio através de um decreto promulgado pelo bispo de Paris Stephen Tempier, e revogado

50 anos depois, condenando uma série de idéias filosóficas que considerava suspeitas e entre elas estava a que negava a possibilidade de Deus mover o universo. A rejeição a esta idéia implicaria na existência do espaço vazio.

Mesmo com a revogação do decreto, a semente havia sido lançada no seio da ciência e provocou uma retomada na análise da tese aristotélica sobre o espaço e a questão do movimento, e mesmo não se podendo ainda provar logicamente a sua não existência, já se podia aceitar a sua existência por princípio. E no início do séc. XV, um judeu espanhol Hasdai Crescas, convenceu-se da realidade do espaço vazio considerando absurda a concepção de espaço de Aristóteles segundo o qual o espaço seria apenas a superfície que envolve os objetos. Crescas admitiu a realidade do espaço vazio e considerou um absurdo a idéia de Aristóteles.

Segundo citação de Wertheim(2001.p,77), Crescas declarou que o espaço físico não era a superfície que envolvia as coisas, mas o volume que elas ocupavam e em que residem, não sendo somente vazio, mas um vazio infinito na extensão do universo.

Esta concepção de espaço vazio, tão difícil de ser assimilada, teve grande influência na revolução científica e um dos fatores que propiciaram a percepção de uma nova visão do espaço foi, como aconteceram inúmeras vezes na história da humanidade, a atuação dos artistas que, buscando uma melhor forma de representação de suas imagens, chegaram a formulação da perspectiva linear e “encontraram uma maneira de dar sentido coerente à idéia de um vazio físico dotado de extensão” (WERTHEIM.2001.p,78).

## 5.2 – A construção do espaço perspectivo do Renascimento

A formalização das regras da perspectiva permitiu que se operasse essa unidade espacial, onde toda a cena é vista de um mesmo ponto de vista e isso resultou numa representação em que todos os objetos parecem estar ocupando um mesmo espaço homogêneo, contínuo.

Esta concepção do espaço se tornaria no séc. XVII o fundamento da moderna ciência da visão: a visão científica do mundo. Uma visão tão evidente para nós hoje, mas de difícil percepção para os pensadores da Idade Média e até mesmo do Renascimento, por meio de argumentação lógica, sofreu a influência de uma força evidente através das imagens oferecidas pelos pintores que, sem dúvida alguma, tiveram um papel decisivo no estabelecimento dessa visão geométrica do espaço.

A geração das regras para a representação de objetos pertencentes ao espaço tridimensional numa superfície bidimensional, isto é, com a formulação da perspectiva linear por Alberti, e o aperfeiçoamento desta realizado por Piero, Leonardo, e outros que desenvolveram teorias de representação do espaço, estava em verdade firmando a idéia de um espaço físico e foi de suma importância para a evolução de conceito moderno deste espaço físico, que é a consolidação do novo conceito de espaço físico, onde há uma característica de grande significação que é a integridade espacial – a idéia de que todos os objetos posicionam-se num espaço tridimensional, homogêneo e contínuo.

Usando como exemplo a **Flagelação de Cristo**<sup>2</sup> (Fig.45), fica evidente esta integração num espaço tridimensional euclidiano. Pode-se perceber as ortogonais convergindo para um mesmo ponto, isto é, a cena é vista de um mesmo ponto de vista.

---

<sup>2</sup> Esta obra é um exemplo flagrante de integridade espacial, onde as cenas fazem parte de um mesmo espaço.

Estas são as características do alto renascimento que consolidaram o sentido do realismo – o ver através de uma janela - um princípio bastante simples, mas uma tarefa de execução trabalhosa.

Alguns até acreditavam que tivessem descoberto a fórmula perfeita para a representação correta do que o olho vê, e o nome dado à nova técnica – perspectiva – que por sua formação significa “ver através de” era considerada simplesmente por Piero e Leonardo como uma aplicação da ótica associada a geometria.

Esta transição da pintura medieval para a renascentista com o auxílio das regras da perspectiva “marcou, portanto, uma transição não só na representação como também na recepção da imagem” (WERTHEIM.2001.p, 88), sendo a busca do realismo a maior meta, isto é, a semelhança com as coisas vistas, tornando o olho físico o principal órgão, por ser receptivo da imagem.

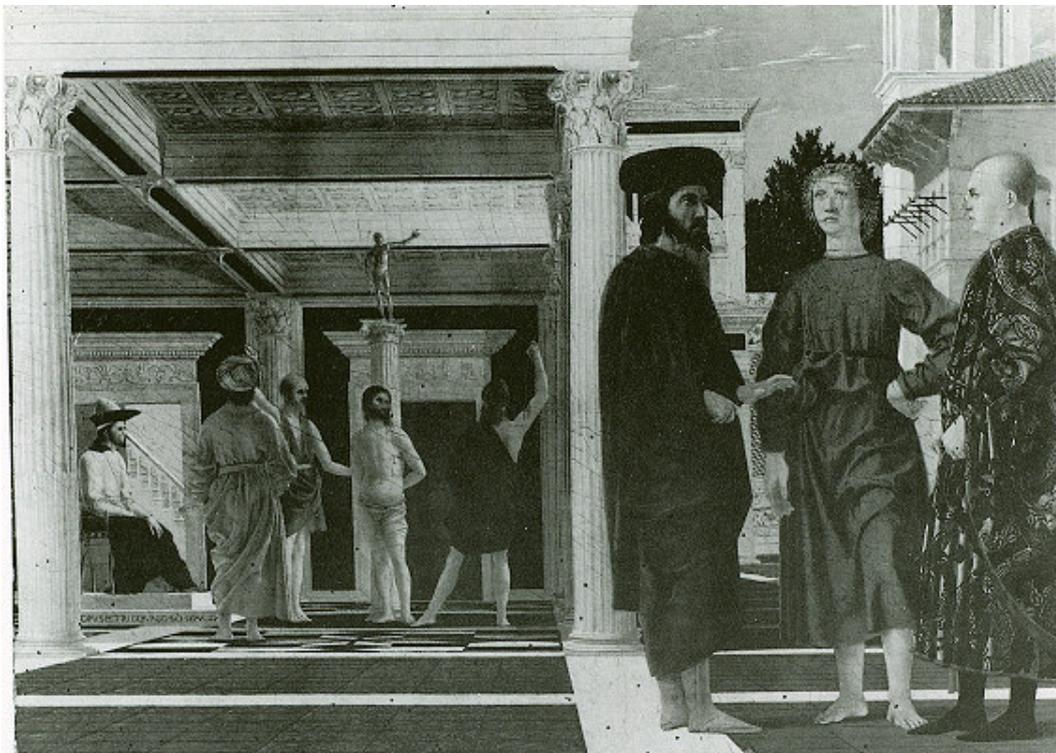


Fig.45 – A Flagelação de Cristo - Piero della Francesca.

A pintura perspectiva, ao incorporar o observador no esquema espacial, abriu caminho para o desenvolvimento da ciência, pois considerando que para elaborar a perspectiva é necessária a utilização um ponto de vista único, fica também estabelecido onde o observador deve ser posicionado, isto é, a partir de que ponto ela deve ser vista.

A partir de então, houve uma integral substituição da visão espiritual anterior em visão física, eliminando-se o simbolismo espiritual medieval e valorizando-se o que melhor se aproximasse da realidade do que se vê. Com isso houve também uma grande valorização da forma humana palpável, e homem passou a ser o tema não só da arte, mas da literatura e da filosofia.

Explica-se o fenômeno da ascensão do homem como modelo de beleza física, com o entendimento de que estávamos numa fase humanista, de valorização do homem, e este era medida de todas as coisas. Esta concepção está presente no tratado de Alberti, ao estabelecer o esquema de sua teoria usando medidas relativas à altura mediana de um homem.

Várias foram as obras que representaram esta fase e como exemplo podemos citar o **Davi**<sup>3</sup> de Michelangelo Buonarotti, uma obra de escultura de enormes proporções que denotava a importância do culto ao corpo, e desenho de Leonardo do **Homem Vitruviano** (Fig.46). Esta obra foi realizada para ilustrar o livro de Luca Pacioli, a **Divina Proportione**,<sup>4</sup> mas mesmo tendo se inspirado no desenho de Vitruvio, imprimiu na obra a sua interpretação pessoal.

No desenho de Leonardo, o homem é inscrito num círculo e no quadrado, tendo em comum o tronco e a cabeça, com braços e pernas em duas posições diferentes:

---

<sup>3</sup> Foi dado o exemplo de uma obra escultórica, por ser representativa da fase de valorização da beleza física. É uma estátua em mármore e tem de altura 5,14m. Foi realizada no período de 1501–1504.

<sup>4</sup> Esta obra já foi mencionada no capítulo anterior.

uma relativa à inscrição no círculo e outra relativa à inscrição no quadrado. O desenho vinha acompanhado de um texto, do qual transcrevemos uma parte:

“O arquiteto Vitruvius diz, em sua obra sobre a arquitetura, que as medidas de um homem estão, por natureza, distribuídas desse modo: quatro dedos fazem um palmo e quatro palmos fazem um pé, seis palmos fazem um cúbito, quatro cúbitos fazem um homem. E que, quatro cúbitos fazem um passo e 24 palmos fazem um homem. Estas medidas estão em seus edifícios. (...) O comprimento dos braços estendidos de um homem é igual à sua altura” (CARREIRA.2000.p,122)<sup>5</sup>

Este texto segue discorrendo sobre as relações de medida entre as partes do corpo humano e mesmo que estas medidas devam ser entendidas como aproximativas, é importante ressaltar a relação do esquema de medidas com as antigas tradições de modular o corpo humano.

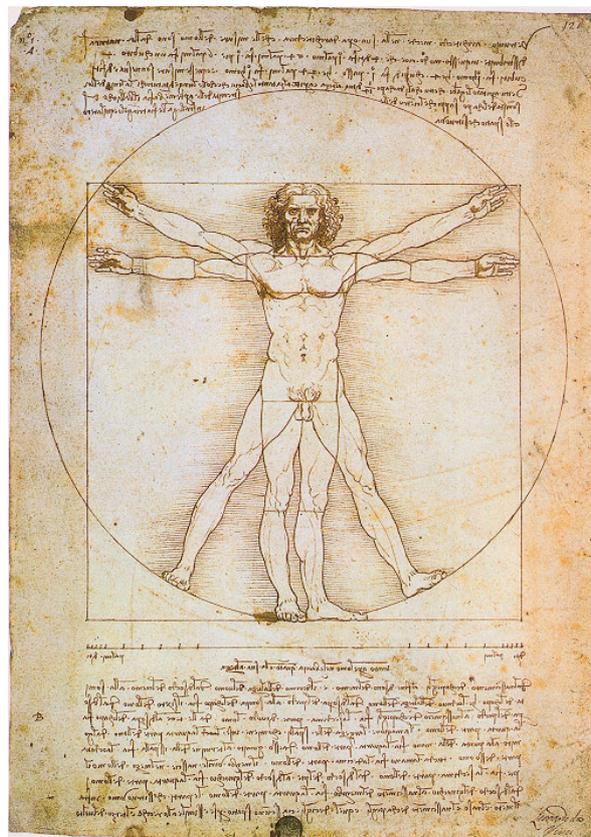


Figura 46 – O Homem Vitruviano – Leonardo Da Vinci

<sup>5</sup> Este texto faz parte do manuscrito Vem. S/núm. Ver Carreira (2000.p,122)

Logo que se começou a pôr em prática o traçado da perspectiva, como não se tratasse de coisa simples, os seus teorizadores limitaram em suas regras a escolha do ponto de vista, localizando-o sempre diante e ao centro da imagem, como se fosse a cena fosse vista realmente através de uma janela. No entanto, esta limitação só se justificava para possibilitar uma adaptação aos iniciantes na técnica, pois ao artista era dado o privilégio de conceber a sua obra estabelecendo, estabelecendo o ponto de vista de acordo com a posição que escolhesse para postar o observador ao fruí-la.

Alguns pintores, devido a um grande desembaraço na construção do espaço perspectivo, fizeram uso desta prerrogativa de desviar intencionalmente o ponto de vista com o objetivo de um determinado efeito, como é o exemplo da Fig.47, onde o autor, Andrea Mantegna(1431-1506), na obra **São Tiago levado à Execução**, utilizou um centro de projeção (ponto de vista) bem abaixo do que seria usual, com o fim de causar uma impressão diferente, mais impactante. Este artista fez várias experiências neste sentido, demonstrando ser possível, com o recurso da localização não convencional do ponto de vista, obter resultados extremamente interessantes no que concerne à uma maior dramaticidade da obra, libertando-se das condições impostas pela teoria de Alberti.

Do mesmo artista, Andrea Mantegna, um outro exemplo da sua capacidade criativa, pode ser observado na obra **A Lamentação sobre o Cristo Morto** (Fig.48), com a qual, ao estabelecer o horizonte pouco acima do nível do leito onde jaz o corpo de Jesus, obriga o observador à visão da imagem como se este estivesse aos pés de Cristo, velando-o como se fizesse parte do grupo de personagens constituintes da obra.

Esta possibilidade da livre escolha do ponto de vista, dando ao olho físico a capacidade de se mover livremente, revela-se de grande importância na “evolução da concepção científica moderna do espaço”(WERTHEIM.2001 p, 87).



Figura 47 - **São Tiago levado à execução** . Andrea Mantegna

A tal liberdade para vagar em qualquer direção, faz estender-se o espaço infinitamente e com isso, de forma inconsciente, os artistas perspectivistas provocaram de forma empírica a compreensão do engano na concepção de espaço aristotélico. A valorização pela contribuição da arte para esta visão é compartilhada por Edgerton, quando diz que, sem a revolução na visão do espaço operada pelos pintores dos séculos XIV ao XVI, não teríamos tido a revolução no pensamento sobre o espaço operada pelos físicos do século XVII.

Não só no caso da perspectiva, a arte, porque vive da sensibilidade exacerbada, por muitas vezes sinalizou para problemas que mais tarde foram tratados racionalmente pelos cientistas. Com referência ao espaço físico, o mesmo se deu e, precedendo no caminho científico, a primeira pessoa a examinar a nova visão do espaço através da ciência foi Galileu Galilei (1564-1642), um padre jesuíta italiano e de

temperamento exaltado, acima de tudo revolucionário. Inspirando-se nas representações dos pintores renascentistas estabeleceu o novo conceito científico do espaço: um vazio tridimensional, homogêneo e contínuo. Nesta nova imagem, o espaço físico como sinônimo de espaço euclidiano, ficou conceituado como “um vasto vazio tridimensional sem traços característicos”, retornando à antiga teoria atomista constituída “unicamente de matéria e vazio,”(WERTHEIM.2001.p,88) derrotando finalmente a concepção aristotélica. A observação de Galileu referente ao modo artístico de tratar o espaço vinha, segundo Edgerton, do fato de que ele tinha conhecimento das técnicas da perspectiva, tendo chegado a candidatar-se ao cargo de professor de perspectiva na *Accademia del Disegno* de Florença.(EDGERTON.1994.p,224)



Figura 48 – **A lamentação sobre o Cristo Morto.** Andrea Mantegna

A evolução dos estilos de pintura que ocorreu nos séculos seguintes sofreu influência de toda uma filosofia, ao mesmo tempo em que se apoiava nos dados recentes da ciência dos números. Entretanto, a mudança de estilo não resultou na mudança do espaço de representação. E assim sucederam-se uma série de estilos pictóricos desde a

alta renascença até o final do século XIX como o Barroco, o Rococó, o Néoclassicismo, o Romantismo, o Realismo e o Impressionismo. Estes estilos surgidos na pintura européia tiveram características particulares de expressão e existiram como algum tipo de reação ao pensamento e as tendências da arte da época em que foram criados.

O período intermediário entre o Renascimento e o surgimento do estilo Barroco, identificado como Alto Renascimento, teve em Michelangelo Buonarroti (1475-1574) e Raffaello Sanzio seus artistas mais representativos. Michelangelo pintou entre 1508 e 1512 a cúpula da Capela Sistina na Basílica de São Pedro em Roma. Sua obra, cujo detalhe é apresentado na Fig. 49, denota o movimento e o vigor na composição, característicos desta fase.

Então, tivemos o barroco, surgido no no séc. XVII, e seus ideais estavam intimamente ligados à Contra-Reforma religiosa, tendo como característica a teatralidade e o forte apelo emocional em suas obras. Uma característica da pintura barroca era o efeito de ilusão buscado pelos artistas na pintura de tetos e paredes de igrejas ou palácios. As cenas e os elementos arquitetônicos simulados pelos artistas provocavam a ilusão de ampliação do espaço. O afresco da cúpula da Igreja de Santo Ignácio (Fig.50) em Roma pintado por Andrea Pozzo em 1685 é o exemplo escolhido para demonstrar as características do Barroco.

O Rococó, que surgiu na França no início do século XVIII e se espalhou por toda a Europa, é considerado um desdobramento do barroco e os artistas que o adotaram como estilo, tanto usavam temas religiosos quanto mundanos em suas criações. Este estilo diferencia-se do Barroco, pela delicadeza com que se exprime, desprezando a exuberância e o vigor revelados no anterior. François Boucher, autor de inúmeras obras características do estilo Rococó, pintou a tela **Rapto de Europa** em 1732 (Fig.51).



Figura 49 – O Juízo Final. Michelangelo Buonarroti. Detalhe da obra. 1508-1512

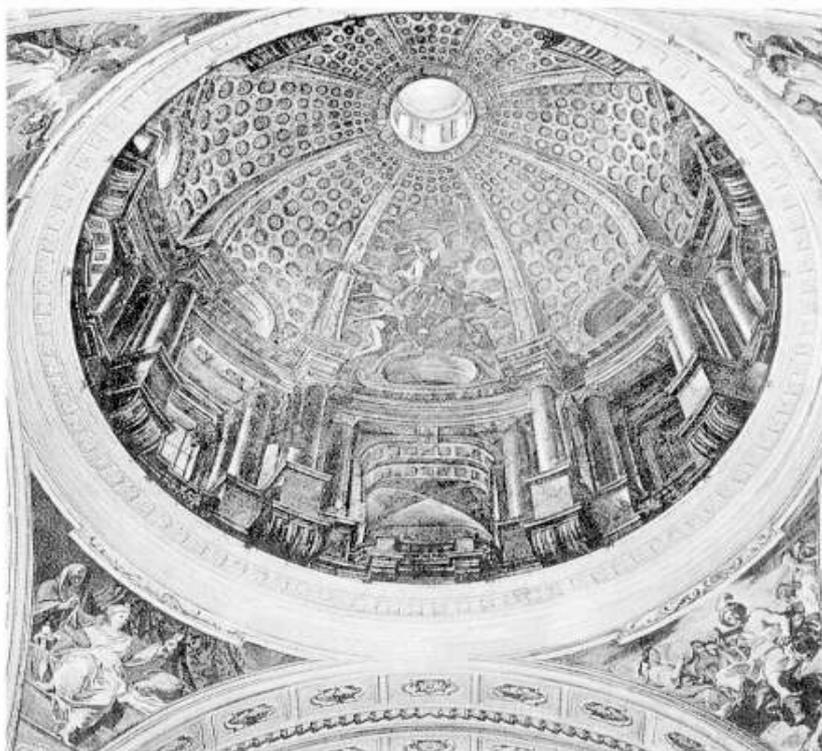


Figura50 – Cúpula Ilusionista da Igreja de Santo Ignácio. Andrea Pozzo

O Neo-classicismo caracterizou-se pelo retorno aos ideais clássicos de beleza, expressando-se em temas heróicos ou mitológicos. Os artistas neoclássicos tentaram substituir a sensualidade e trivialidade do Rococó por um estilo lógico, de tom solene e austero. A obra de Jean Auguste d'Ingres, **Antiochos et Stratonice**, realizada em 1840, além de exemplificar o estilo mencionado, nos possibilita constatar a manutenção do espaço perspectivo representado. (Fig.52)

O Romantismo surgiu como uma reação ao Neo-classicismo e exprimia a imaginação e as emoções dos artistas, substituindo as cores límpidas e brilhantes do Neo-classicismo por pinceladas vigorosas de cores ricas e sombras profundas. Eugène Delacroix(1798-1873) foi um pintores mais importantes da pintura romântica francesa e seu estilo é exemplificado com a obra **As mulheres de Argel**, realizada em 1834. (Fig.53)

Com o Realismo, que surgiu com o declínio dos dois estilos anteriores, caracterizando-se pela representação da realidade da natureza, temos o estilo pictórico que precedeu o movimento que deu origem ao impressionismo no final do século XIX. Honorè Daumier(1808-1879), pintor francês realizou inúmeras obras no estilo realista, entre as quais **O Vagão da Terceira Classe** (Fig.54), figurando como exemplo..

O espaço construído no Quattrocento manteve-se atendendo às necessidades artísticas de representação de todos estes estilos até o final do século XIX, quando, “encorajada pela ciência que lhe revelava estruturas mais complexas do universo, a sociedade (...) foi levada a renovar sua representação tradicional do espaço.” (FRANCASTEL. p, 129)

Iniciou-se, então uma movimentação em direção a uma renovação do cenário pitoresco, fazendo surgir o impressionismo que resultaria, já no século XX, na desconstrução do espaço concebido no Quattrocento.



Figura 51 – **Rapto de Europa**. François Boucher. 1732



Figura52 – **Antiochos et Stratonice**



Figura53 – As mulheres de Argel. Eugène Delacroix. 1834



Figura54 – O Vagão da Terceira Classe. Honoré Daumier. 1848

. Este movimento impressionista teve seu foco entre os artistas franceses que acreditavam na impressão do momento como algo tão importante que se bastava por si mesma, dispensando as técnicas tradicionais acadêmicas. Em razão de serem os responsáveis pelo início do processo de mudança na concepção do espaço pictórico, os impressionistas merecem um tratamento mais apurado, mesmo não sendo de nosso interesse a questão dos estilos na pintura. Nosso interesse se firma neste movimento, não só por ser ele o prenúncio de uma nova fase, mas também porque a sua técnica era fundamentada nas teorias científicas daquele século. Daí a razão de fazermos um estudo diretamente voltado para este novo estilo no item que se segue neste capítulo.

### 5.3 - O caráter científico da pintura impressionista.

Entre as décadas de 1860 e 1870 um grupo de artistas em Paris deu os primeiros passos para criar uma nova tendência na Pintura. Esses artistas, baseados na análise da luz e na prática do trabalho ao ar livre, caminhou para a destruição do espaço pictórico tradicional, criado no Renascimento, a partir de experiências sucessivas em busca de novas soluções para as questões da pintura. Para Pierre Francastel

“Os impressionistas construíram uma nova concepção de espaço, tanto por terem abandonado os grandes temas e o repertório material de acessórios do Renascimento, como por terem procedido à análise científica das qualidades da luz. Com isso quebraram, ao mesmo tempo, os marcos sociais e as categorias correspondentes de representação teórica do mundo.”  
(FRANCASTEL.1990p, 132)

Pierre Francastel teve o cuidado de assinalar que, na pintura dos impressionistas, ainda não se pode perceber um abandono definitivo da representação

no espaço tradicional renascentista, o que é um fato normal, pois qualquer mudança precisa ainda apoiar-se na memória do sistema anterior.

“Mesmo quando algumas inovações, que o futuro provará terem imenso alcance, são bastante aparentes, elas ainda se combinam com os sistemas de figuração clássicos.” (FRANCASTEL.1990 p, 133)

O Impressionismo representou, sem dúvida, uma atitude inteiramente nova em relação à atmosfera e à luz, além de uma nova maneira de captar a natureza.

Os pintores adotaram o método da observação direta da natureza, repetindo várias vezes o registro de um determinado tema. Esses temas não eram mais de caráter narrativo, celebrativo, religioso ou alegórico. O que importava ao artista era a captação da natureza segundo os seus sentimentos, a partir da observação direta. A nova postura dos artistas na pintura conferia originalidade à obra dos impressionistas na medida em que, em busca de inovações técnicas, a atitude desses pintores os levava a uma sistematização do uso da luz e da cor, a partir dos novos conceitos da Ótica. Um nome de expressão deste período é Claude Monet (1840 – 1926), considerado o fundador do impressionismo, autor da obra **Impressão: o nascer do sol**<sup>6</sup> (Fig. 55) por suas pesquisas em cima dos ideais impressionistas, como a representação de um objeto em diferentes horas do dia e sob diferentes luzes, para captar os efeitos de determinado momento.

Na verdade, os pintores estavam preocupados não só com os valores relativos das tonalidades, mas também com o modo através do qual, numa tela, as cores se afetavam entre si. Tinham consciência de que as sombras já não eram castanhas ou pretas, mas sim contrastantes com aquelas, segundo a incidência da luz. Dessa forma as cores complementares tornavam-se importantes e os pintores voltavam-se para a teoria

---

<sup>6</sup> Esta tela de 1872 deu nome ao movimento impressionista.

newtoniana da cor ou, de modo mais prático, para o livro de Eugène Chevreul sobre a cor, que era uma aplicação prática da teoria de Newton.<sup>7</sup>

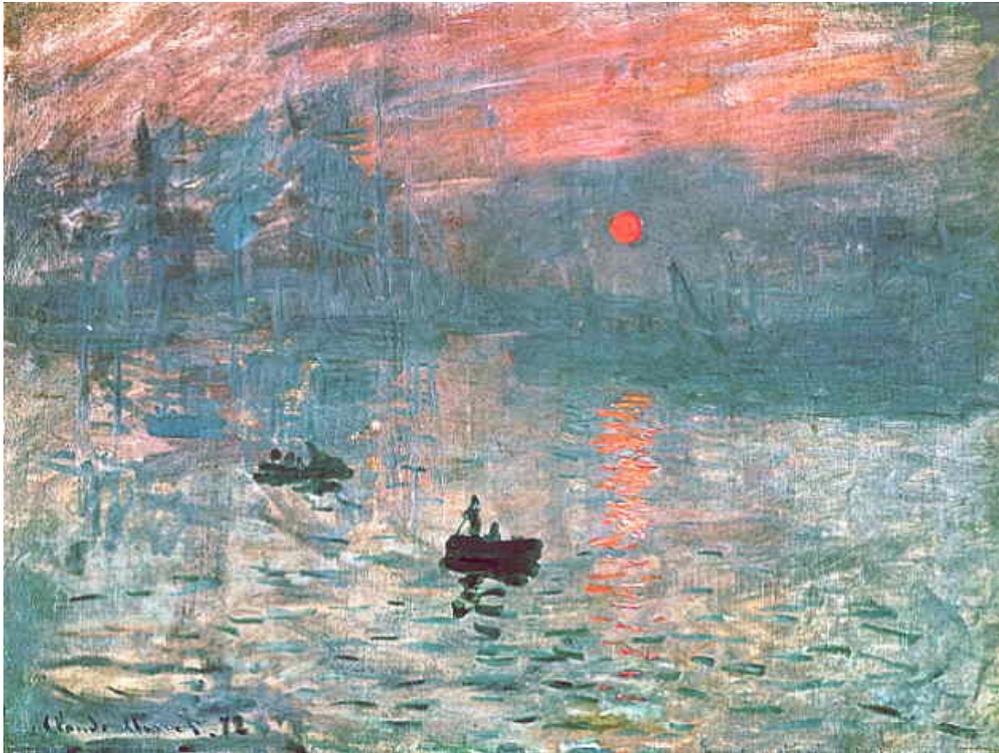


Figura55 – **Impressão: o nascer do sol.** Claude Monet. 1872

O artista estava consciente de que cada tonalidade na natureza contém em si mesma várias cores, as quais são modificadas pelo reflexo das outras tonalidades que as rodeiam e pela qualidade da luz que as iluminam. Desse modo, os impressionistas inovavam a técnica e a expressão da pintura, operando sobre a tela a decomposição cromática, em pinceladas de cores puras e abandonando os temas tradicionais, captando repetidamente as alterações que a luz do sol produz nas cores da natureza. Entenderam,

---

<sup>7</sup> Eugène Chevreul foi um químico que realizou pesquisas para o governo francês, direcionadas para a seleção de cores a serem empregadas na fabricação de tapeçarias nas manufaturas reais. Chevreul chegou a uma solução original ao propor criar uma gama de cores a partir de poucos fios coloridos, usando quantidades diferentes, de forma que as cores encontradas resultassem do exercício do olhar do observador. Mostrou ainda que, cores lado a lado afetavam-se entre si, afetando simultaneamente os valores das diferentes tonalidades. Resultou de suas observações um livro escrito para a indústria de tintas, que também foi empregado nas experiências dos impressionistas. Ver: MYERS, Bernard. *Como apreciar a arte*. In: **As belas artes. Enciclopédia ilustrada de pintura, desenho e escultura**. Londres: Grolier Incorporated 1965, p. 112.

assim, que as sombras não são pretas ou escuras, mas luminosas e coloridas; que a cor não é uma qualidade permanente na natureza e que a linha realmente não existe, sendo apenas uma abstração criada para a representação das imagens. Entenderam ainda que os reflexos luminosos, ou de contrastes das cores, dependem do uso das complementares.

Se considerarmos que o fundamento da representação do espaço renascentista era a crença na realidade das leis do mundo exterior, podemos também acreditar que as transformações ocorridas na pintura, a partir das experiências dos impressionistas, estão de acordo com as recentes transformações da sociedade, impulsionada então pelos avanços da Revolução Industrial e pelas pesquisas em diferentes campos da ciência: a Ótica, a Física e especialmente a Química das cores, como foi visto no capítulo anterior.

Alguns artistas levaram bem mais adiante tais preocupações e empreenderam o que se pode chamar de método científico na pintura, baseado num alto grau de controle sobre as tonalidades, sobre a luz, as pinceladas e a composição, retomando o uso da geometria na organização dos seus quadros.

Foi essa, por exemplo, a posição de Georges Seurat, que pode ser observada especialmente na sua obra **Um Domingo de Verão na Grande Jatte** (1884 / 1886), um tema realizado ao ar livre, mas com um resultado bem diferente das pinturas impressionistas (Fig.56). Em vez de pinceladas utilizou pontos, lado a lado (daí Pontilismo ou Divisionismo) as figuras são estáticas, remetem a sólidos geométricos e se organizam em linhas horizontais e verticais, num

“ espaço que não é definido por uma perspectiva euclidiana: não sendo um vazio, e sim uma massa de luz, ele tende a se expandir, a apresentar-se como um globo de substância atomizante e vibrante... não é, portanto, um retorno à geometria do espaço perspectivo e à concretude física das coisas. O espaço que Seurat reduz à lógica geométrica é o espaço empírico dos

impressionistas, que assim é transformado em espaço teórico.” (ARGAN, 1999, P, 118)



Figura 56 – Um Domingo de verão na Grande Jatte – Seurat

Seurat foi bastante influenciado pelas teorias de Helmholtz sobre a luz e a cor e a aplicação destes conhecimentos em sua obra ficou evidente, levando Kemp(1994,p351) a declarar:

“Creio que seja provavelmente só com o impacto direto de Helmholtz e Rood sobre Seurat que podemos estar racionalmente seguros do conhecimento por parte de um pintor da teoria mais avançada sobre a fisiologia da visão e da sensação, e do seu uso no suporte de sua prática pictórica.”

Os pintores impressionistas foram revolucionários, para a sua época, tendo cada um contribuído de determinada maneira para as pesquisas que se desenvolviam. No entanto, apesar da importância do primeiro passo dado, faz-se ainda necessário refletir sobre várias questões que se punham. Essa reflexão é significativa e remete às pesquisas de três artistas que manifestam-se sobre a cor, a forma, a estrutura do quadro, e suas relações com a natureza, em suas obras: Paul Cézanne, Van Gogh e Paul Gauguin.

As contribuições de Paul Cézanne (1839/1906) centram-se mais detidamente na forma e na estrutura dos objetos, que para ele são definidos através da cor. Na sua visão plástica da realidade e através de inúmeros estudos, em geral de temas simples, como na obra **Giocatori** (Fig.57), buscava a plenitude da forma através da plenitude da cor. Na organização dos elementos contrariou os recursos tradicionais da perspectiva, o que pode ser observado nas suas naturezas-mortas, às vezes com mais de um ângulo de visão, desejando sugerir a totalidade da estrutura, pelo que era, naturalmente, criticado pelos acadêmicos. Dessa forma, através da geometrização, da simplificação da forma, da composição que utiliza diferentes pontos de vista, preocupações que mais tarde seriam aprofundadas por Picasso e G. Braque, Cézanne estabeleceu as origens do Cubismo.

A reação de Van Gogh (1853/1890) às questões propostas pelos impressionistas são de outro nível. Holandês, filho de pastor protestante, Van Gogh foi para a França, freqüentou a Academia de Anvers, onde clareou a sua paleta, pois foi contemporâneo dos impressionistas Monet, Degas e dos pós-impressionistas Seurat e Signac, Cézanne, tendo convivido mais intimamente com Paul Gauguin.

Desenvolveu em sua obra, de forma singular, os três princípios básicos da arte de pintar: a cor, a linha, a composição, acrescentando a isso uma maneira superpessoal de colocar as pinceladas na tela. Para ele a cor é como o espírito que dá vida a todas as coisas; a linha é a força dinâmica da vida, a composição é a sua forma mais sensível de relacionar-se e ver o mundo; as pinceladas testemunham a própria vida, nos sentimentos de angústia, tristeza, anseio, dor (sentimentos que retratam a sua amarga existência). Seu **Auto-retrato** (Fig.58) revela sua tentência ao expressionismo.

Em suas obras as distorções da forma e da cor, coerentes com seus sentimentos, resultaram em efeitos plásticos extraordinários. A sua maneira atormentada

de pintar, oposta às regras que norteavam as pesquisas de então, fez com que suas obras lançassem a semente da corrente pictórica que nasceria no início do século XX: o Expressionismo.



Figura 57 – **Giocatori** – Paul Cézanne

Uma outra contribuição original pode ser registrada na experiência pictórica de Paul Gauguin (1848 / 1903) artista de origem peruana, que teve igualmente uma vida atribulada, mas na qual a paixão pela pintura se identifica com o seu objetivo maior. A sua experiência como artista é igualmente importante, talvez pela formação autodidata, iniciada já tardiamente, e por não ter se fixado na Europa, viajando para lugares como o Taiti, culturalmente rico, mas completamente diferente do ambiente europeu, em especial o parisiense. A obra **Les Alyscamps** (Fig.59) é um exemplo de seu estilo.



Figura 58 – Auto retrato – Van Gogh



Figura 59 - Les Alyscamps - Paul Gauguin

Na década de 1890, Gauguin aproximou-se do círculo dos simbolistas<sup>8</sup> fato que, de certa forma, também influenciaria o artista, o que pode ser observado nas qualidades defendidas pelos simbolistas e presentes na sua obra. Seriam cinco as referidas características: a obra de arte deveria ser *a expressão da idéia*; deveria ser simbólica; ser sintética; ser subjetiva e ainda decorativa, tal como a compreenderam os antigos e a compreendiam os primitivos.

Diferente dos impressionistas, Gauguin disse:

“Em meus quadros cada elemento é antes considerado e estudado atentamente... (para) estimular a imaginação, como faz a música...apenas através da misteriosa afinidade que existe entre certas combinações de linhas e cores e a nossa mente.”(ARGAN.1999,p,131)

No século XX, Gauguin propiciou a formação do Fauvismo, corrente artística surgida em 1905 em Paris.

#### 5.4 - O impressionismo no Brasil

Como representante brasileiro da pintura impressionista escolhemos Eliseu D'Ângelo Visconti (1866 /1944) que, italiano de nascimento, veio para o Brasil com menos de um ano de idade. Inicialmente estudou Música, mas interessou-se posteriormente pelas artes plásticas, buscando formação no Liceu de Artes e Ofícios e na Academia Imperial das Belas Artes. Recebeu o Prêmio de Viagem da Escola Nacional de Belas Artes e viajou em 1892 para a França. Foi aluno da *École Nationale des Beaux- Arts* de Paris e estudou na Escola de Artes Decorativas de Eugène Grasset, a

---

<sup>8</sup> “O ensaio de Emile Aurier **Gauguin ou o Simbolismo na pintura** foi realizado na despedida do grupo, antes de Gauguin partir para a sua segunda viagem aos trópicos. Este texto, publicado no *Mercure de France* em março de 1891 e apresentava as características do programa artístico que os simbolistas defendiam, sendo utilizados, para isso os trabalhos de Gauguin”. Ver: WALTER, Ingo F. **Paul Gauguin. 1848 – 1903.Quadros de um inconformado**. Colônia: Tashen, 2001.

*École Guérin*. A influência de Grasset e dos chamados artistas independentes sobre o artista, podem ser comprovados no evidente interesse pelas artes decorativas, pelas artes gráficas, pela cerâmica, áreas nas quais produziu várias peças e projetos com fins industriais.

Na Academia Imperial das Belas Artes estudou com mestres que fizeram aperfeiçoamento na Europa, como Zeferino da Costa, Victor Meirelles, Henrique Bernardelli, José Maria Medeiros, de Rodolfo Amoedo e dos irmãos Bernardelli. Com raras exceção os professores da Academia tinham uma posição muito conservadora, estavam lecionando há muitos anos na instituição, e atuavam como guardiões dos conceitos clássico-acadêmicos já consagrados. Na França, apesar de ingressar na *École des Beaux-Arts*, Visconti sabiamente procurou aproximar-se do grupo de artistas independentes que buscavam alternativas para a arte, naquele final de século.

Essa atitude do artista, aberta à modernização e às renovações necessárias ao campo da arte, já se revelara desde o tempo de aluno na AIBA. Em 1888 o artista participara de um movimento ocorrido na Academia Imperial, conduzido por dois grupos distintos, ambos desejosos de promover mudanças na instituição. Os chamados *Positivistas* pregavam mesmo a extinção da Academia, que já não correspondia mais aos anseios dos artistas, e os *Modernos*<sup>9</sup> pretendiam a reforma dos estatutos da instituição. Os *Modernos* reuniram-se e fundaram o chamado *Ateliê Livre*, que recebeu o apoio de outros artistas e intelectuais e, com a participação de vários alunos da Academia, organizaram uma exposição independente em 1889.

Visconti passou nove anos na Europa, onde esteve na França, na Espanha, na Itália; ao regressar ao Brasil, em 1901, organizou uma exposição dos trabalhos realizados no exterior. A crítica reconheceu que, para além de evidente amadurecimento

---

<sup>9</sup> O grupo dos Modernos era formado por Eliseu Visconti, Rodolfo Amoedo, João Zeferino da Costa, Rafael Frederico, Fiúza Guimarães, líder do grupo.

e da existência do seu traço individual, os trabalhos apresentados em diferentes técnicas evidenciavam a aproximação do artista dos movimentos modernos europeus.

Visconti foi o primeiro artista a testemunhar um verdadeiro interesse pelas inovações que movimentavam a arte europeia, especialmente a da França, procurando enveredar por novos caminhos e deixar para trás os métodos de representação tradicionais ainda em vigor na então Escola Nacional de Belas Artes.

Sua atitude diante dos problemas da arte no Brasil, e conseqüente produção, representam um marco divisório entre a tradição acadêmica e conservadora, e o início de uma lenta renovação, já manifestada entre os artistas e intelectuais, embora de forma tênue, desde a última década do século XIX. Visconti viajou várias vezes a Paris, onde casara em 1900 e, nessas oportunidades, amadureceu cada vez mais as suas reflexões em busca de novas soluções para a pintura. Partindo, na fase inicial, de uma influência clássica italiana, revelou interesse pelo Realismo e pelo Simbolismo, observado nas obras dessa primeira fase. Voltou-se depois, e cada vez mais, para a pintura ao ar livre, para os recentes problemas da luz e da cor, postos pelos impressionistas e aprofundados pelos Pontilistas e Pós-Impressionistas. De espírito inquieto, disse certo dia a um biógrafo:

“O que falta às gerações de hoje é a angústia da humildade, da impotência diante dos problemas da pintura que parecem simples e são incrivelmente grandes e complexos. Satisfazem-se rapidamente com o que fazem e julgam-se mestres, na juventude, quando deviam convencer-se de que até à velhice, até à morte, serão humildes aprendizes.” (TEIXEIRA, BARATA, SILVA ARAUJO.1945.p,42)

O sentido de renovação sempre o impulsionou e, na segunda fase de sua pintura, traduziu-se no gradativo clareamento da paleta, no novo emprego da luz e nas pinceladas cada vez mais soltas e movimentadas. Como os modernistas franceses, o tema já não importava tanto e Visconti concentrava-se cada vez mais na pesquisa da

técnica pictórica, explorada a partir de qualquer argumento, sejam paisagens, simples ou povoadas com figuras humanas, cenas do dia a dia, retratos, ciclos decorativos.

Os seus trabalhos demonstravam perfeito envolvimento do artista com os conceitos do Impressionismo e do Pós-Impressionismo. Sobre a questão disse Reis Júnior:

“O Impressionismo de Visconti é um recurso e não uma finalidade; a decomposição da cor satisfaz-lhe os sentidos, ao mesmo tempo que o auxilia a exprimir a delicadeza dos sentimentos sem prejuízo da compreensão da plástica da matéria. Empregará a técnica impressionista nas suas grandes decorações... verdadeiras sinfonias cromáticas.” (TEIXEIRA, BARATA, SILVA ARAUJO.1945.p,45)

Seus painéis decorativos demonstravam o amadurecimento do artista e o seu domínio de uma técnica apurada, na qual empregava tons suaves, às vezes quase a monocromia, a delicadeza das formas, a musicalidade da composição. Combinando as possibilidades da pintura impressionista, divisionista, simbolista, e trabalhando na construção de um espaço original, Visconti deixava definitivamente para trás conceitos que já não atendiam às necessidades da pintura e propõe novas alternativas que adequassem a arte brasileira ao movimento moderno internacional. Disse ele:

“...a arte não pode parar; modifica-se permanentemente. Agrada agora o que ontem era detestado... Os futuristas, os cubistas, são todos expressões respeitáveis, artistas que tateiam procurando alguma coisa que ainda não alcançaram. Eles agitam, sacodem, renovam. São dignos, por conseguinte, de toda a admiração.” (TEIXEIRA.1945.p,42)

Selecionamos duas obras de Visconti, significativas para a representação do impressionismo, pois representam as características deste estilo, ao mesmo tempo permitem que constatemos que o espaço cúbico construído no renascimento está presente nas composições de No Verão (Fig.60) e No Jardim de Luxemburgo. (Fig.61)



Figura60 – **No Verão**. Eliseu Visconti



Figura61 – **No Jardim de Luxemburgo**. Eliseu Visconti. 1905

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

No início de nosso trabalho tínhamos conhecimento, e mencionamos o fato na introdução, de que já havia na pintura realizada na fase anterior ao Renascimento, um movimento silencioso em direção à tentativa de uma representação realista do espaço.

Considerando que o artista representa o que vê, e mais do que o que vê, representa o que sente, é compreensível a ânsia sentida pelo pintor medieval, condicionado a representar imagens num plano “achatado,” utilizando apenas o simbolismo dos valores religiosos e políticos quando, na realidade, o seu sentido da visão permitia que ele percebesse a profundidade do espaço.

Pelo que se pôde constatar, esta tentativa de representar a realidade, muitas vezes infrutífera, foi interpretada como intencional para estar de acordo com o sentimento de sujeição às coisas divinas, sob uma valorização exacerbada em relação a tudo que pudesse aproximar o homem de Deus, por temor a ele, pelo anseio de poder angariar a sua graça e atingir o desejado paraíso.

A arte do pensamento cristão primitivo, tão repleta do simbolismo, desprezava intencionalmente, ou por simples ignorância, a possibilidade de representar o mundo físico concreto tridimensional, que era o reino da natureza, para evocar o reino do espírito.

O caráter pioneiro de artistas como Giotto produziu a transição que culminou com a transformação ocorrida no Renascimento, pelas novas concepções na representação do espaço que se revelou com a tão almejada ilusão da profundidade.

Com a determinação das regras da perspectiva, surgiu o espaço chamado cúbico pela presença de simulação da profundidade.

A concepção de um novo espaço homogêneo e contínuo, um espaço euclidiano, do Quattrocento foi assimilado pelos artistas, mas não se pode afirmar que a adesão à esta nova fórmula tenha sido global e imediata, nem que o sistema criado para a representação tridimensional tenha se mantido rígido como foi criado por Alberti. Aliás, ao estabelecer o seu sistema, Alberti desviou-se do conceito que o inspirou, o conceito de Brunelleschi, quando limitou as condições de representação das formas e a finalidade da pintura, condicionando todo o processo a determinadas situações muito particulares.

A idéia de Brunelleschi tendia à extensão do espaço, onde a luz tinha um papel preponderante nesta extensão, pois “era (a luz) uma realidade manejável do mesmo modo que a forma.”(FRANCASTEL.1990.p,28) Em outras palavras, a concepção de Brunelleschi sobre a construção do espaço significava a liberdade de estabelecer condições para alcançar determinado fim, permitindo a criação real do espaço.

Felizmente, como pudemos ver no capítulo das teorias perspectivas, ao sistema de Alberti foram acrescentados um sem número de outros até que se chegasse à perspectiva praticada nos dias de hoje.

Com a contribuição desta perspectiva, a concepção do novo espaço se difundiu pela arte e se manteve até o final do século XIX, na fase da pintura impressionista quando, a exemplo do que ocorreu no Quattrocento, como reflexo das transformações na sociedade, revelou-se um novo sentimento de insatisfação que culminou no século XX com a nova concepção de representação do espaço, sendo o espaço tridimensional negligenciado pelos pintores não acadêmicos.

No Renascimento, o fundamento da representação do espaço foi a crença na realidade das leis do mundo exterior, havendo entre os pintores a necessidade de demonstrar que se era capaz de representar o espaço físico como era visto por eles. Dessa

maneira, pudemos depreender que as transformações ocorridas na pintura, a partir das experiências dos impressionistas, estão de acordo com as recentes transformações da sociedade, impulsionada então pelos avanços da Revolução Industrial e pelas pesquisas em diferentes campos da ciência: a Ótica, a Física e a Química das cores, especialmente.

As novas concepções de representação mostram-se de acordo com a teoria de Helmholtz, o cientista que se dedicou a aprofundar-se no estudo da ótica, enfatizando a percepção da cor, com a finalidade de aplicação na pintura. De acordo com o sentimento do impressionismo, ele apela para a visão interpretativa do pintor e diz que

“o artista não pode transcrever a natureza; deve traduzi-la; somente esta tradução pode dar uma impressão distinta e forçada, ao nível mais alto, não simplesmente dos mesmos objetos, mas até mesmo da intensidade da luz extremamente diversificada sob a qual os vemos. A escala alterada é na realidade em muitos casos vantajosa, porque se livra de tudo aquilo que nos objetos reais é excessivamente luminoso e fatigante para o olho. Por isso a imitação da natureza na pintura e ao mesmo tempo uma notável evidência da impressão nos sentidos.”(HELMHOLTZ.apud KEMP.1994.p,268)

A influência das teorias de Helmholtz foi exercida especialmente em Georges Seurat, um exemplo do artista dedicado à ciência. Ele dedicou-se ao estudo das teorias da cor e os diferentes efeitos de luz, tendo criado composições enormes com pinceladas minúsculas, usando cores puras.

Ainda podemos acrescentar a fotografia, criada em 1826, ao elenco das descobertas científicas que fizeram parte das experiências dos impressionistas. Inicialmente só se conseguia registrar imagens estáticas, mas que ao final do século já havia evoluído de tal forma que já podia captar o movimento, embora de forma um pouco precária, apresentando manchas e imagens pouco delineadas. Entretanto, para os pintores impressionistas, estas características tornavam-se extremamente interessantes, em virtude

da busca em que se empenhavam para transmitir a impressão do movimento e, por isso o recurso da fotografia foi bastante explorado por alguns artistas.

O resultado ainda precário da fotografia atraiu os artistas que incorporaram à sua arte este novo efeito visual difuso que a fotografia ainda de má qualidade apresentava. Agradava-os sobretudo as formas pouco definidas das mesmas, ávidos que estavam de trabalhar efeitos e não mais realidade. Acredita Rodrigues (2003.p,125-126) que,

“contribuindo assim para o achatamento pictórico, a fotografia tenha participado dessa visão renascentista do espaço, empreendida pelos pintores, que querendo encontrar novos caminhos para sua arte acabaram por criar um novo espaço plástico, com a valorização da superfície da tela. No entanto, com a evolução da sensibilidade das chapas a quantidade de detalhes que puderam então ser fixados, confirmou a verdadeira vocação da fotografia que foi comprovar a verdade da perspectiva renascentista e do seu espaço cúbico.”

Já ao final do século XIX, o processo fotográfico tendo sido bastante aperfeiçoado, permitiu a reprodução da realidade do espaço tridimensional, até então função da perspectiva. A disseminação deste tipo de arte talvez tenha sido pouco interessante para a expressão da sensibilidade artística, no que concerne à pintura. Daí a razão da nossa inclusão da fotografia no elenco de fatores que propiciaram a busca de novas sensações e impressões para expressar a sua arte.

O que pudemos sentir e constatar, ao observar as conseqüências do movimento impressionista na busca da alteração do espaço real do renascentismo, foi a necessidade da arte de inovar e expressar-se de forma livre e, por ser arte, tem este direito. E no final do século XIX, limite de nossa pesquisa, o espaço ainda não havia sido desconstruído, o que só ocorreu numa etapa posterior com o surgimento de novas tendências na arte, a exemplo das vanguardas modernistas do início do século XX.

Consideramos que o que se estabeleceu no Renascimento com respeito ao sistema ilusionista não foi abalado com as necessidades dos novos estilos, e ainda satisfaz a determinados pintores acadêmicos. Hoje sabemos da existência do espaço real euclidiano e somos capazes de perceber a convergência das linhas paralelas do meio-fio de uma rua a proporção que se distanciam, o que favorece a nossa capacidade de avaliar as distâncias. Isto acontece como resultado do conhecimento que adquirimos ao longo da vida.

Os artistas que resolveram voltar-se para a criação de uma nova expressão e desprezar a representação da ilusão de profundidade, tampouco voltarão a acreditar no espaço aristotélico, como era concebido na Idade Média, porque o entendimento do homem de hoje sobre o mundo não se apagou, pelo contrário, se aprofundou. Houve, apenas para alguns, a necessidade de expressar-se de uma forma diferente, pois o espaço real, do qual eles conhecem a existência, pode ser retomado a qualquer tempo.

Finalizando, gostaríamos de afirmar que, mesmo com a desconstrução do espaço pictórico ocorrida no século XX, assunto para uma nova investigação, muitos pintores mantiveram-se acadêmicos, isto é, considerando o espaço cúbico para se expressar, fazendo parte da formação dos pintores das Academias de arte, que somente bem mais tarde iriam se tornar mais democráticas, vindo aos poucos a desprezar os requisitos necessários para a utilização da perspectiva em suas obras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ALBERTI, Leon Batista. **Della Architettura Della Pittura e Della Statua**. Bologna: Instituto delle Scienze, 1782

ARGAN, Giulio Carlo. **Renacimiento y Barroco**. Madrid: Akal, 1976.

\_\_\_\_\_. **Perspective et Histoire au Quattrocento**. Paris: Les Editions de la Passion, 1990

BECKETT, Wendy. **História da Pintura**. Rio de Janeiro: Ática, 1997.

CARREIRA, Eduardo. **Os Escritos de Leonardo Da Vinci Sobre a Arte e a Pintura**. São Paulo: Editora Universidade de Brasília, 2000.

DAMISCH, Hubert. **L'Origine de la Perspective**. Champs: Editora Flammarion, 1987

DEL NEGRO, Carlos. **Considerações sobre a Perspectiva de Euclides e a Perspectiva Linear**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1953

EDGERTON Jr, Samuel Y. Jr. **The heritage of Giotto's Geometry**. Lodon: Cornell University, 1993

FRANCASTEL, Pierre. **Pintura e Sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1990

FRANCESCA, Piero della. **De Prospectiva Pingendi**. Firenze: G. C. Sansoni,

HELMHOLTZ, Hermann. **Science and Culture**. Chicago: The University Of Chicago Press, 1995.

IVINS, William M. Jr. **Art & Geometry**. New York: Dover Publications, 1946

KEMP, Martin. **La Scienza dell'arte**. Firenze: Giunti Gruppo, 1994.

KLEIN, Robert. **A forma e o inteligível**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998

MYERS, Bernard. Como apreciar a arte. In: **As Belas artes. Enciclopédia ilustrada de pintura, desenho e escultura**. Londres: Grolier Incorporated, 1965

PANOFSKY, Erwin. **La Perspectiva como "Forma Simbólica"**. Barcelona: Tusquets Editor, 1973.

RODRIGUES, José Augusto Fialho. “A Fotografia e Outras Técnicas do Século XIX- Suas Influências na Pintura”. **Arquivos da Escola de Belas Artes**, nº16, pp117-132, Dezembro 2003.

SHLAIN, Leonard. **Art e physics**. New York: W. Morrow, 1991.

TEIXEIRA, O; BARATA, F; SILVA ARAÚJO, C. **Eliseu D’Angelo Visconti**. Rio de Janeiro: Gráfica Sauer, 1945.

THUILLIER, Pierre. **De Arquimedes a Einstein**. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Editor, 1994

VASARI, Giorgio. **Vite dei più Celebrati Pittori, Scultori e Architetti**. Firenze: Adriano Salani Editore, 1913

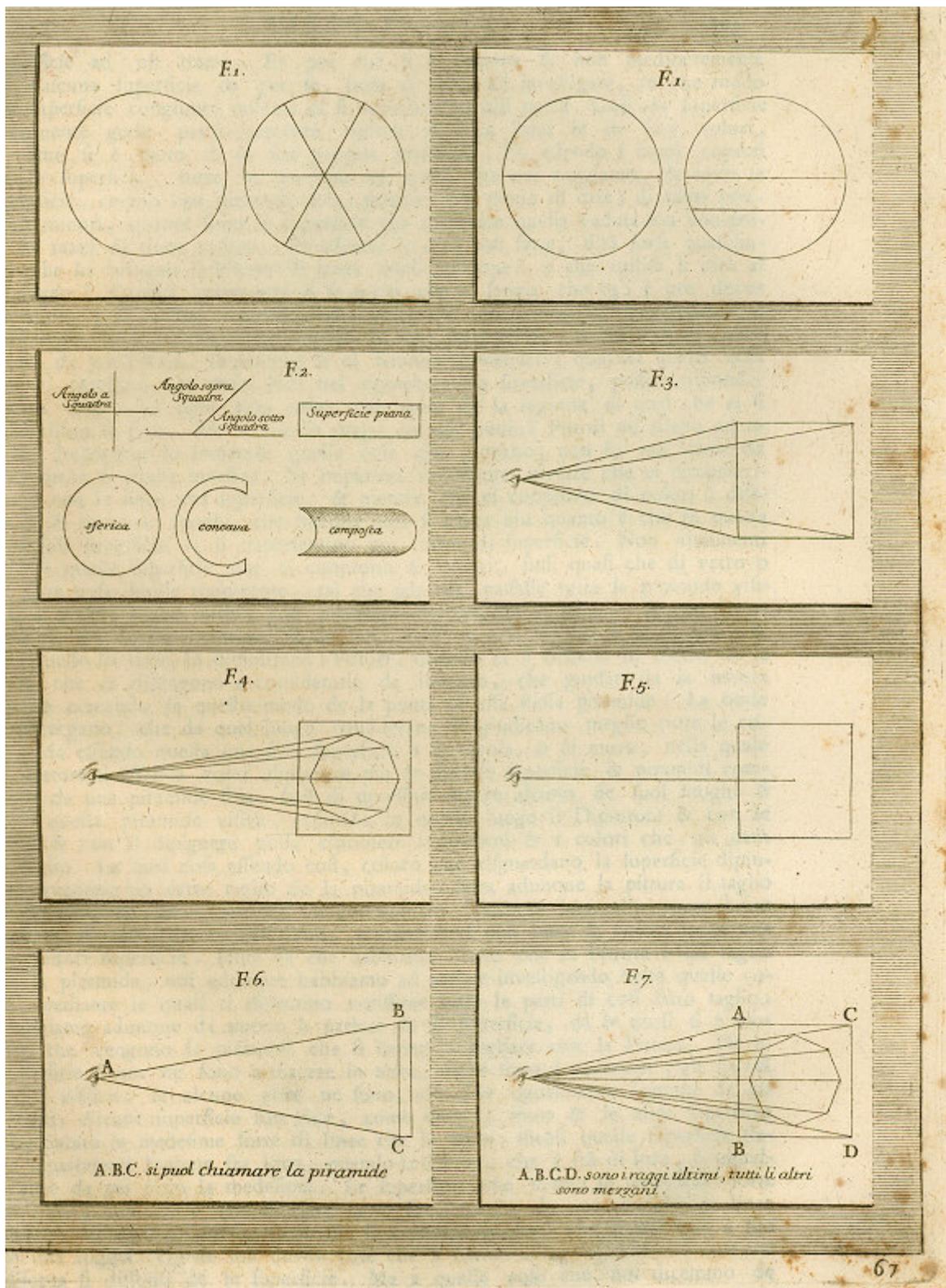
VINCI, Leonardo. **El Tratado de la Pintura**. Buenos Aires: More-Mere, 1942

\_\_\_\_\_. **Anotações de Da Vinci por ele mesmo**. São Paulo: Madras, 2004

\_\_\_\_\_. **Leonardo Arte Ciência . Máquinas**. São Paulo: Ed. Globo, 2004

WERTHEIM, Margaret. **Uma história do espaço de Dante à Internet**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

APÊNDICE A – As ilustrações com os esquemas do tratado **Della Pittura** de Alberti



O tratado **Della Pittura** de Leon Battista Alberti apresenta na página 304 os esquemas com que ele desejou transmitir as regras da perspectiva.

Para manter a ilustração na forma original, nos referiremos às notações que acompanham cada uma destas quadrículas.

- Nos gráficos 1, são definidos os elementos do círculo:
  - o centro – *Et questo medesimo punto si chiama il centro del cerchio.*
  - o diâmetro – *La linea diritta che tagierà due volte la circonferentia e passerà per il centro, si chiama apresso i Matematici il diametro del cerchio.*
- No gráfico 2, são definidos os ângulos e as superfícies (plana, esférica, concava e a superfície composta):
  - os ângulos – *Tre sono le forte de li angoli, a squadra, sotto squadra, & sopra squadra.*
  - as superfícies – *che “è quella, che há una parte di se stessa piana, & l'altra o concava, o tonda, come sono le superficie di dentro de le cane, o le superficie di fuore de le colonne, o de le piramidi.”*
- No gráfico 3, começa-se a esboçar a pirâmide visual, representando o olho do observador, vértice da pirâmide, cuja base é o plano do quadro. Do olho partem raios que são de três tipos. Estes que limitam a pirâmide são denominados “*raggi estremi*” ou “*raggi ultimi*”.
- No gráfico 4, apresenta-se um exemplo de uma forma localizada no quadro (o octângulo) e o segundo tipo de raios, os que interceptam a forma dada em seus limites, denominados “*raggi mezani*”.
- No gráfico 5, refere-se ao que conhecemos como raio visual principal, o terceiro tipo de raio, e chamados de “*raggi centrici*”
- No gráfico 6, mostra-se o ângulo visual, relacionando-o à quantidade vista.

- *Consistendo adunque il principale angolo visivo nello ei se ne è cavata questa regola, cioè che quanto lo angolo sarà nello occhio, piu acutto tanto ci parrà minore la quantità veduta.*
- No gráfico 7, apresenta a pirâmide com seus três tipos de raios: *centrici, mezzani & ultimi.*

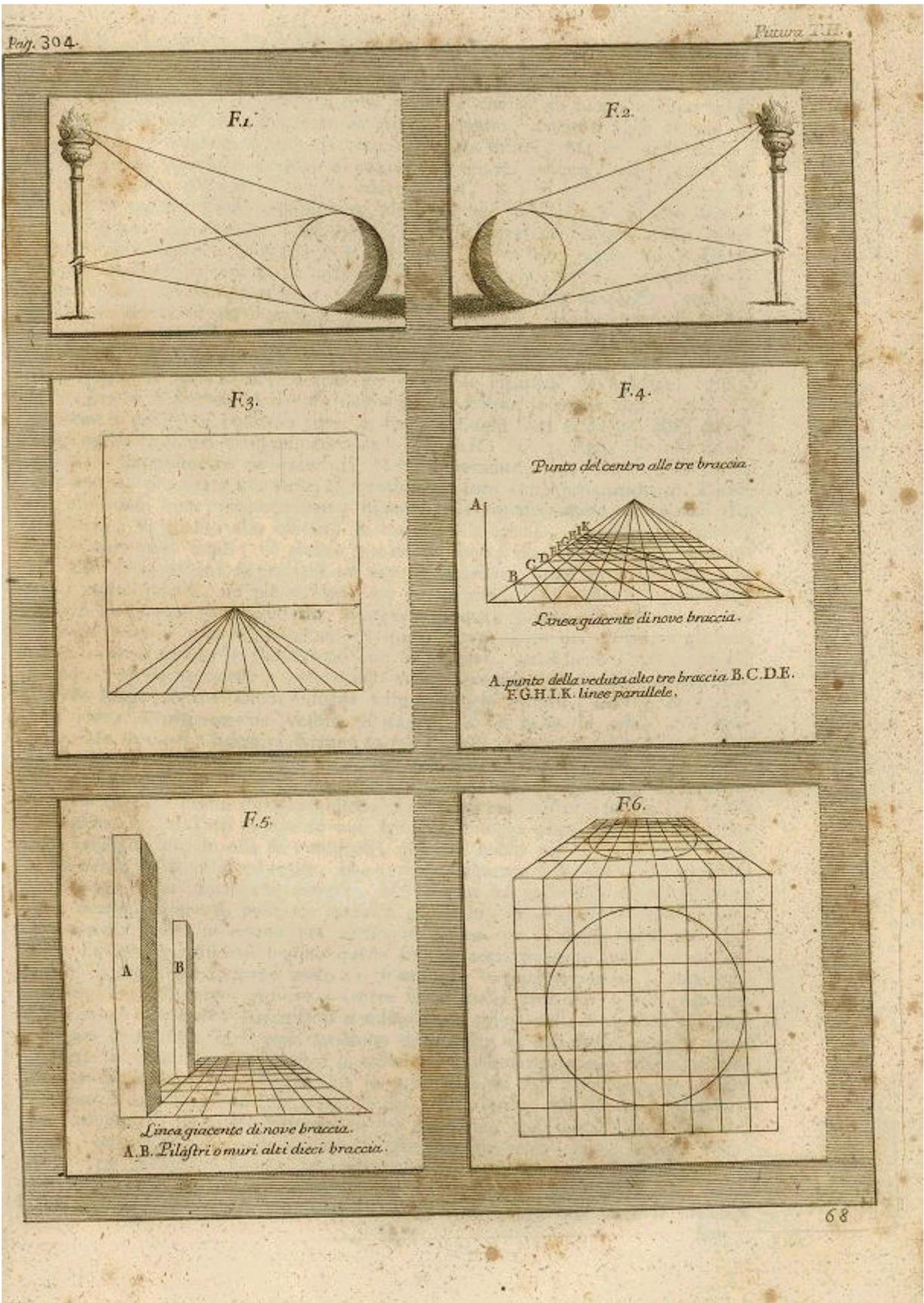


Ilustração 2

A ilustração 2 é composta de 8 gráficos e através deles Alberti expõe o seu processo perspectivo.

- Nas fig. 1 e 2, apresentam-se as situações de luz e sombra : *Imperoche la ombra mostra il colore offuscato, & il lumi la fa chiaro & aperto.*
- Na figura 3, apresenta-se o primeiro esquema, com um quadrado, representando o quadro, uma reta representando o horizonte, cuja altura corresponde à altura de um homem, e as retas que seriam perpendiculares ao quadro convergindo para o ponto no horizonte – o ponto principal.
- Na figura 4, apresenta-se o esquema anterior cortado pela transversal correspondente à diagonal do quadrado que está sendo representado em perspectiva: *Questa linea a piombo mo darà com la sue intersecationi adunque tutti i termini de le distantie, che haranno ad essere infra le linee a traverso parallele del pavimento nel qual modo io harò disegname ne pavimento tutte le parallele.*
- Na figura 5, apresenta-se a forma de representar a altura: *Sopra del pavimento adunque disegnato com le linee parallele, si hanno a rizzare le alie de muri, & quel altre cose simili si vogliano, che noi chiamamo superficie ritte(...) . La prima cosa io mi incomincio da essi fondamenti, & disegno de pavimento la larghezza & la lunghezza de la mura; nel disegnare la qual cosa io ho imparato da la natura, che da una veduta sola non si può vedere piu che due superficie congiunte insieme ritte dal piano di qual si voglia corpo quadrato fatto ad angoli a squadra.*
- Na figura 6, apresenta-se a maneira de traçar o círculo em perspectiva, inserindo-o num cubo axadrezado: *Io disegno dentro ad um quadrangolo di lati uguali, & di angoli a squadra um cerchio & divido i lati di questo quadrangolo in altrettanti parti, in quanti fu divisa la linea di sotto del quadrangolo na Pittura.*