



A ESCOLHA DO PONTO DE VISTA NA PERSPECTIVA DE PROJETOS DE
ARQUITETURA, URBANISMO E PAISAGISMO:
ESTUDO DE CASO NOS TRÊS MOMENTOS DE SÍNTESE DO CURSO DE
ARQUITETURA DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UFRJ

Alberto Britto Sanches Fernandes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de Pesquisa Ensino de Arquitetura.

Orientador: Maria Angela Dias

Rio de Janeiro
Agosto de 2014

A ESCOLHA DO PONTO DE VISTA NA PERSPECTIVA:
ESTUDO DE CASO NOS TRÊS MOMENTOS DE SÍNTESE DO CURSO DE
ARQUITETURA DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UFRJ

Alberto Britto Sanches Fernandes

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa Ensino de Arquitetura.

Aprovada por:

Presidente, Dr^a. Prof. Maria Angela Dias

Prof. Dr^a. Gisele Arteiro Azevedo

Prof. Dr^a. Ana Paula Araujo

Rio de Janeiro
Agosto de 2014

Fernandes, Alberto Britto Sanches

A escolha do ponto de vista na perspectiva: Estudo de caso nos três momentos de síntese do curso de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UFRJ / Alberto Britto Sanches Fernandes. – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU,2014.

xvii, 152 p.: il.; 29,7cm.

Orientador: Maria Angela Dias

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ PROARQ/
Programa de pós-graduação em Arquitetura, 2014.

Referências Bibliográficas: f. 147-149.

1. Perspectiva 2. Ponto de Vista 3. Cone Ótico 4.
Deformação da imagem

I. Dias, Maria Angela. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. III.Título.

“E não vos conformeis com esse mundo, mas transformai-vos pela renovação do vosso entendimento, para que experimenteis qual seja a boa, agradável, e perfeita vontade de Deus.” Rom. 12:2

Dedico esta dissertação ao meu pai, exemplo de dedicação ao trabalho, simplicidade e integridade, amor à família, e meu mestre de perspectiva.

Agradecimentos

À Deus, que me trouxe até aqui, me inspirou e fortaleceu.

Aos meus pais, Carlos Alberto e Lourdes, que, com muito amor, me instruíram no caminho.

À minha esposa, Simone Sakamoto, que me deu suporte durante toda essa caminhada.

Aos meus filhos, que torceram por mim, e aguardaram com ansiedade a conclusão deste trabalho.

À minha filha Raquel, que abriu mão do seu computador temporariamente para que eu desse seguimento a este trabalho.

Ao meu filho Rafael, pela ajuda com as cópias e encadernação deste trabalho.

Aos meus amigos e irmãos de fé, que sempre me suportaram em oração.

Ao amigo Ernani Jordão e sua esposa Martha Pougy, que cederam seu net-book para a continuidade e término deste trabalho.

À Prof^a. Maria Angela Dias, por toda a orientação, incentivo, e palavras de encorajamento, que em muitos momentos foram como a luz na escuridão.

À Prof^a. Beatriz Oliveira, que, com seu jeito calmo e paciente, muito me incentivou, tanto em suas aulas de história e teoria quanto como colega de departamento.

À Prof^a Gisele Arteiro Azevedo, que além de contribuir com aulas dinâmicas, também contribuiu ao avaliar esta dissertação ao participar da banca examinadora.

À Prof^a Vera Tangeri, cujo dinamismo de suas aulas e exemplo profissional muito me ensinou.

À Prof^a Mônica Salgado e ao Prof. Gustavo Peixoto, que através das aulas sobre a metodologia da pesquisa contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Guilherme Laçance, por aulas tão empolgantes, em cujo tempo parecia voar.

Ao Prof. Rodrigo Cury, pelo incentivo e auxílio no conhecimento da gráfica digital.

À Prof^a Ana Paula Araujo, por aceitar participar da banca e examinar o trabalho, e ainda por toda a literatura indicada, que foi de grande proveito para o trabalho.

Aos meus alunos da graduação, que, assim como meus filhos, tanto torceram por mim.

Aos meus colegas do DARF, que me apoiaram de tantas formas para a realização deste trabalho, em especial aos professores da área de GD e Perspectiva.

À Prof^a Wanda Vilhena Freire, que me auxiliou na pesquisa documental sobre o TFG, e na troca de experiências sobre a perspectiva.

Aos professores Andrea Rego e Cristovão Duarte, que cederam seus arquivos pessoais dos trabalhos de AI1 e AI2.

Ao ex-aluno, arquiteto Pedro Raphael Valcarce, que me ensinou e auxiliou com o programa Sketchup.

Aos ex-alunos e colegas de mestrado, que contribuíram com a troca de informações e me receberam em sala de aula de forma tão acolhedora, em especial ao Rodrigo Nogueira, que foi um parceiro de trabalho em grupo.

Ao PROARQ, toda a sua estrutura, que possibilitou a realização deste trabalho.

Às secretárias do PROARQ, sempre dispostas a nos atender com presteza e simpatia.

Aos arquitetos Ivonesyo Ramos, Nelson Sadala e Rodrigo Sadala que nos abrilhantaram com suas perspectivas.

Ao arquiteto, professor e amigo Dedé, que também nos honrou com seus trabalhos maravilhosos, além de todos os papos que sempre trocamos sobre a perspectiva.

À arquiteta Valeria Xavier da Costa, que me ensinou sobre formatação de texto para este trabalho.

A ESCOLHA DO PONTO DE VISTA NA PERSPECTIVA:
ESTUDO DE CASO NOS TRÊS MOMENTOS DE SÍNTESE DO CURSO DE
ARQUITETURA DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UFRJ

Alberto Britto Sanches Fernandes

Orientador: Maria Angela Dias

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

Este trabalho tem como objetivo a valorização do posicionamento do ponto de vista num desenho em perspectiva na apresentação de objetos arquitetônicos, visando seus aspectos formais, quer seja feita pelo processo manual analógico ou digital. No decorrer da história, a perspectiva assume diversos significados: de metafísico a geométrico; torna-se um dos marcos do Renascimento; migra para as ciências, ultrapassa a Revolução Industrial e a era da modernidade; e finalmente chega ao mundo computadorizado. Dentro do panorama histórico foram estabelecidas as relações da perspectiva com a ótica e a fotografia, e no contexto atual, as relações dos programas gráficos digitais com o cone ótico, e com a malha perspectiva. As mudanças advindas da inserção da gráfica digital nos cursos de arquitetura trouxe a reflexão sobre a abordagem dos métodos de ensino da perspectiva. Foram escolhidas como estudo de caso as perspectivas dos trabalhos acadêmicos dos três momentos de síntese da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, além de trabalhos de arquitetos contemporâneos que têm na perspectiva seu destaque profissional. A metodologia consistiu de revisão bibliográfica, pesquisa documental, e pesquisa de campo com entrevistas não estruturadas, levantamento de material e análises comentadas sobre as perspectivas.

Palavras-chave: Perspectiva. Ponto de Vista. Cone Ótico. Deformação da imagem.

Rio de Janeiro

Agosto de 2014

ABSTRACT

CHOOSING THE VIEWPOINT IN PERSPECTIVE:

CASE STUDY IN THREE MOMENTS OF SYNTHESIS OF ARCHITECTURE

COURSE OF FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UFRJ

Alberto Britto Sanches Fernandes

Orientador: Maria Angela Dias

Abstract of dissertation submitted to the Graduate Program in architecture, College of architecture and urbanism, Federal University of Rio de Janeiro – UFRJ, as part of the requirements necessary for obtaining the title of master in science in architecture.

This work is aimed at enhancement of the viewpoint position in a perspective drawing in the presentation of architectural objects, seeking its formal aspects, whether taken by analog or digital manual process. Throughout history perspective assumes diverse meanings: from metaphysical to geometric; becomes the Renaissance's landmark; migrates to the sciences, beyond the industrial revolution and the era of modernity; and finally arrives at computerized world. Within the historical overview the relationship of perspective with optical and photography were established, and in the current context, the relations of digital graphics programs with optical cone and grid perspective. The changes to the insertion of digital graphics in architecture courses brought reflection on the approach of teaching methods of perspective. Were chosen as a case study the perspectives of the academic work of the three moments of synthesis of the Faculdade de Arquitetura e Urbanismo of the Universidade Federal do Rio de Janeiro, as well as works of contemporary architects who have highlighted in their professional perspective. The methodology consisted of a bibliographic review, documental research and field research with unstructured interviews, survey material and analysis commented about the perspectives.

Kew-words: Perspective. View Point. Optical Cone. Image Deformation.

Rio de Janeiro

Agosto de 2014

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pintura rupestre	6
Figura 2 – Imagem meramente ilustrativa	8
Figura 3 - Alegorias de Philibert Delorme.....	9
Figura 4 – O homem vitruviano de Leonardo	11
Figura 5 - Dispositivo para desenhar em perspectiva.....	12
Figura 6 - O Flagelo de Piero	15
Figura 7 – Alaúde de Albrecht Duerer	15
Figura 8 - <i>Les Météores</i> de Descartes	17
Figura 9 - O Êxtase de Santa Teresa.....	18
Figura 10 - Afresco de São Francisco de Paola	18
Figura 11 - Teto da igreja de Santo Ignácio em Roma	19
Figura 12 - Pinturas de Veneza de Canaletto	19
Figura 13 – Prisões de Piranesi	20
Figura 14 – Perspectiva: Olhar através - Alberti.....	26
Figura 15 – Traços das visuais no Quadro.....	26
Figura 16 – Semelhança fotografia/ perspectiva	27
Figura 17: Física Moderna - Formação da Imagem.	28
Figura 18: Posicionamento do Quadro.....	28
Figura 19: Sistemas de projeção	29
Figura 20: Perspectivas Cilíndricas.....	29
Figura 21: Perspectivas Axonométricas.....	30

Figura 22: Elementos Fundamentais da Perspectiva	30
Figura 23: Fotografia de eixo horizontal.....	32
Figura 24 – Determinação das fugas	33
Figura 25 – Arco Capaz e Ponto de Vista	34
Figura 26 – Ponto de vista de foto cortada.....	35
Figura 27 – Ângulos com o Quadro	35
Figura 28 – Base dos cones no Quadro.....	36
Figura 29 – Pontos Medidores	37
Figura 30 – Determinação do Quadro em escala.....	38
Figura 31 – Felici Varini	40
Figura 32 – Julian Beever	41
Figura 33 – Perspectiva na areia	41
Figura 34 – Escultura do Triângulo Impossível de Escher	42
Figura 35 – Fotógrafo Michael Paul Smith	42
Figura 36 - Cone Ótico no Geometral	43
Figura 37 – Marcação do cone no Geometral	44
Figura 38 – Enquadramento Vertical - objeto alto	45
Figura 39 – Enquadramento Vertical - observador alto	45
Figura 40 – Malha 90	47
Figura 41– Malha 90 – Marcação da planta	49
Figura 42 – Malha 90 – Alçamento da perspectiva	50
Figura 43 – Malha 90 – Detalhamento da perspectiva	50
Figura 44 – Malha 45	51

Figura 45 – Malha 30 x 60	52
Figura 46 - Diagrama de deformação da imagem	73
Figura 47 - Estudo adoração dos magos – Leonardo da Vinci	75
Figura 48 – Cone Ótico Leonardo da Vinci	76
Figura 49 – Rede Bandeirantes	76
Figura 50 – Rede Record.....	76
Figura 51 – Outros logotipos.....	77
Figura 52 – Símbolo da Rede Globo	77
Figura 53 – Símbolo da Rede Globo e o cone ótico	78

ÍNDICE DE PERSPECTIVAS

Perspectiva 1.....	82
Perspectiva 2.....	83
Perspectiva 3.....	84
Perspectiva 4.....	85
Perspectiva 5.....	86
Perspectiva 6.....	87
Perspectiva 7.....	88
Perspectiva 8.....	89
Perspectiva 9.....	90
Perspectiva 10.....	91
Perspectiva 11.....	94
Perspectiva 12.....	95
Perspectiva 13.....	96
Perspectiva 14.....	97
Perspectiva 15.....	98
Perspectiva 16.....	100
Perspectiva 17.....	101
Perspectiva 18.....	102
Perspectiva 19.....	103
Perspectiva 20.....	104
Perspectiva 21.....	105

Perspectiva 22.....	106
Perspectiva 23.....	108
Perspectiva 24.....	109
Perspectiva 25.....	110
Perspectiva 26.....	111
Perspectiva 27.....	112
Perspectiva 28.....	113
Perspectiva 29.....	114
Perspectiva 30.....	115
Perspectiva 31.....	116
Perspectiva 32.....	117
Perspectiva 33.....	118
Perspectiva 34.....	119
Perspectiva 35.....	120
Perspectiva 36.....	121
Perspectiva 37.....	122
Perspectiva 38.....	123
Perspectiva 39.....	124
Perspectiva 40.....	125
Perspectiva 41.....	126
Perspectiva 42.....	128
Perspectiva 43.....	129
Perspectiva 44.....	130

Perspectiva 45..... 131

Perspectiva 46..... 132

Perspectiva 47..... 133

Perspectiva 48..... 134

Perspectiva 49..... 135

Perspectiva 50..... 137

Perspectiva 51..... 138

Perspectiva 52..... 139

Perspectiva 53..... 140

Perspectiva 54..... 141

Perspectiva 55..... 142

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.....	68
Tabela 2.....	143
Tabela 3.....	143
Tabela 4.....	144
Tabela 5.....	144
Tabela 6.....	145

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE PERSPECTIVAS.....	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xv
INTRODUÇÃO	1
1. 1. O SIGNIFICADO DA PERSPECTIVA AO LONGO DOS SÉCULOS	6
1.1. A perspectiva e seu significado metafísico no século XIV	9
1.2. A migração da perspectiva para as ciências.....	13
1.3. O mundo moderno e o surgimento da gráfica digital	21
2. A RELAÇÃO DA PERSPECTIVA COM A ÓTICA, COM A FOTOGRAFIA E COM PROGRAMAS DIGITAIS UTILIZADOS NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE PROJETOS DE ARQUITETURA.	25
2.1. A perspectiva, a fotografia e a ótica.....	25
2.2. O cone ótico e as câmeras dos programas digitais	39
2.3. Malha perspectiva	46
3. O ENSINO DA PERSPECTIVA A PARTIR DE 1968	54
3.1. A estrutura da disciplina de perspectiva entre 1968 e 1996.....	54
3.2. O ensino da perspectiva face ao surgimento dos programas gráficos digitais de 1996 a 2006	58
3.3. A disciplina de perspectiva a partir da reforma curricular de 2006	61
4. MATERIAIS E MÉTODOS	63
4.1. Seleção dos trabalhos acadêmicos	64
4.2. Pesquisa de campo.....	68

4.3.	Obtenção e análise dos elementos fundamentais da perspectiva	70
5.	A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DO PONTO DE VISTA EM UMA PERSPECTIVA E SEUS REBATIMENTOS NA VISUALIZAÇÃO DA FORMA DO OBJETO ARQUITETÔNICO.....	71
5.1.	A localização do ponto de vista, o cone ótico e a deformação da imagem	72
5.2.	A localização do ponto de vista nas perspectivas de apresentação de projeto de arquitetos contemporâneos.....	80
5.3.	A localização do ponto de vista nas perspectivas dos trabalhos acadêmicos	107
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
8.	ANEXOS.....	154

INTRODUÇÃO

O modo mais usual de expressão do arquiteto é através do desenho. Seus pensamentos, intenções, propostas e visão de futuro estão ali contidos, o que torna imprescindível saber representar e comunicar-se graficamente.

Essa forma de expressão acompanha o homem desde os tempos pré-históricos, na arte rupestre das pinturas e gravuras realizadas na rocha, mais frequentemente nas paredes e tetos das grutas. Segundo o prof. Gerson Pompeu, estes desenhos são as primeiras tentativas de representação gráfica (PINHEIRO, 1949: 13), que evolui ao longo dos séculos, alcançando seu primeiro grande momento no império grego. Na sequência, passa por muitas transformações, porém, a que mais impactou as artes gráficas ocorreu na Idade Média, como “consequência da influência moral e das limitações impostas pelos dogmas do Cristianismo” (PINHEIRO 1949: 16).

No Renascimento, há um despertar das artes, quando a perspectiva assume um papel de destaque.

Dizer do que representa a produção dos maiores do Renascimento, como Da Vinci, Ghiberti, Rafael, Tiziano, Tintoretto, ou Veronese, para o estudo da Perspectiva aplicada à Pintura ou ao Baixo-relevo, é tarefa que excede dos nossos objetivos nesse capítulo; todavia, afirmaremos que jamais foi ultrapassado tão alto nível no entendimento da ciência que explica as deformações na representação gráfica de um objeto a três dimensões. (PINHEIRO, 1949: 19)

Ao examinarmos os estudos dos artistas acima, vemos que na perspectiva estão contidos conceitos, fundamentos e traçados do desenho geométrico, e visão espacial de suma importância, como ferramenta da representação gráfica.

No entanto, foi preciso esperar a descoberta da perspectiva para obter uma representação adequada dos ambientes interiores e dos aspectos exteriores da arquitetura. Uma vez elaborada a perspectiva, o problema parecia solucionado. (ZEVI, 1996: 21)

No século XIX, com a oficialização do ensino artístico, através da Real Escola de Ciências, Artes e Ofícios (ARAUJO, 2012: 11), a perspectiva ganha destaque, potencializado pela Revolução Industrial, adentrando o século XX com proeminência.

Com o surgimento da computação gráfica em meados do século XX, foi instituída a obrigatoriedade do ensino de gráfica digital, em 1996, nos cursos de arquitetura (TIANI, 2008: 5), o que trouxe grandes modificações às Faculdades de Arquitetura.

Desencadeou-se, então, um processo de sucessivas mudanças curriculares durante essas duas últimas décadas, não sendo diferente na FAU-UFRJ, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, afetando principalmente as disciplinas de ensino de projeto de arquitetura e as de representação gráfica.

Como membro do corpo docente dessa instituição desde 1996, ao observar os trabalhos dos alunos dos três momentos de avaliação do curso de graduação da FAU-UFRJ, Atelier Integrado 1 (AI1), Atelier Integrado 2 (AI2), e Trabalho Final de Graduação (TFG), percebemos que, apesar de estarem bem apresentados, não raros são os casos que impressionam pela quantidade de desenhos expostos e qualidade técnica dos acabamentos, muitas vezes nos deparamos com a subutilização das imagens apresentadas.

Falta-lhes direcionamento na comunicação do projeto, principalmente dos aspectos formais da arquitetura. Não estamos nos referindo ao projeto executivo ou de detalhamento, mas às informações fundamentais para a inteligibilidade do projeto em si, detalhes gráficos que complementam a compreensão formal do projeto como um todo.

Existem certos aspectos gráficos que requerem amadurecimento da visão espacial, assim como da percepção da comunicação através do desenho, para “saber ver a arquitetura”.

Mas a arquitetura não provém de um conjunto de larguras, comprimentos e alturas dos elementos construtivos que contêm o espaço, mas precisamente do vácuo, do espaço contido, do espaço interior, em que os homens andam e vivem... Tornarmo-nos senhores do espaço, saber “vê-lo” constitui a chave que nos permitirá a compreensão dos edifícios. (ZEVI, 1996: 18)

Temos consciência de que o resultado dos trabalhos acadêmicos é o reflexo de um processo complexo, que envolve um conjunto de fatores e disciplinas, dos quais abordaremos apenas o que se refere ao desenho em perspectiva. Sabemos do empenho de colegas, professores das diversas disciplinas ligadas à representação gráfica, na busca por avanços no ensino, frente a esse momento de enormes transformações.

Levando em consideração que o desenho geométrico deixou de ser obrigatório no ensino fundamental (ARAUJO, 2012: 34), e que a atual estrutura do ensino básico de nosso país está voltada para o ensino de massa, não priorizando disciplinas que valorizem certas habilidades, tais como música, desenho, pintura, artes, e outras, boa

parte dos alunos que ingressam na Faculdade de Arquitetura chegam sem o conhecimento básico de desenho.

A disciplina de perspectiva faz parte das disciplinas oferecidas no terceiro período da grade curricular do curso de arquitetura da UFRJ, o que significa dizer que os alunos que nela se inscrevem encontram-se há apenas um ano na faculdade. Mesmo tendo passado pela geometria descritiva durante os dois períodos anteriores, são inseguros e imaturos quanto ao domínio dos métodos geométricos e da visão espacial. Vemos que alguns conhecem os programas gráficos digitais, mas ainda assim enfrentam dificuldades na visualização espacial dos objetos tridimensionais.

Tem sido um desafio constante desenvolver novas metodologias de ensino, que transportem o aluno recém-chegado, com pouca ou nenhuma base de desenho geométrico, para os processos analógicos de marcação da perspectiva, tão importantes para o desenvolvimento da percepção espacial e educação do olhar.

Surgem então os seguintes questionamentos: Quais conceitos são necessários e importantes para se representar em perspectiva um objeto arquitetônico, quer na marcação analógica e/ou digital, e como guiá-los a esse conhecimento? Existe um posicionamento mais adequado do observador para a elaboração da perspectiva de um projeto de arquitetura, a fim de se atingirem objetivos específicos predeterminados? Pode uma perspectiva valorizar ou depreciar um projeto, ou parte dele, unicamente alterando-se o ponto de vista?

Este trabalho pretende contribuir para a melhoria do ensino de arquitetura e urbanismo, frente às questões que se apresentam diante das novas tecnologias da representação gráfica.

Foram escolhidos como estudo de caso, os três momentos de síntese do curso de arquitetura da FAU-UFRJ, que são os módulos de Atelier Integrado 1 – AI1, Atelier Integrado 2 – AI2, e o Trabalho Final de Graduação – TFG, no período entre os anos de 2010 a 2012, totalizando seis semestres.

O **objetivo geral** da pesquisa é valorizar o posicionamento do ponto de vista num desenho em perspectiva, para a apreciação de um projeto de arquitetura.

Como **objetivos específicos**, temos: 1) levantar os conceitos que acompanham a perspectiva ao longo da história; 2) identificar os elementos fundamentais da perspectiva; 3) demonstrar a relação do posicionamento do ponto de vista com o resultado alcançado na representação em perspectiva; 4) analisar perspectivas em

função de seus elementos fundamentais; 5) constatar os efeitos da deformação da imagem perspectivada em função da posição do ponto de vista.

Abordaremos os aspectos que envolvem a escolha do ponto de vista na elaboração de um desenho em perspectiva, de tal forma que possibilite ao aluno ter maior domínio sobre os resultados das aplicações práticas desta metodologia de representação gráfica, seja no meio analógico e/ou digital, objetivando um posicionamento consciente do observador para a visualização formal do projeto de arquitetura. Com esse fim, o trabalho está dividido em cinco Capítulos e Considerações Finais.

O Capítulo 1 apresenta a revisão bibliográfica sobre a história da perspectiva sob o panorama de seus aspectos metafísicos, sua relação com a 'luz criada por Deus' e, por isso, a principal de todas as ciências, os embates entre as artes e a ciência na Idade Média, e a dualidade da perspectiva oscilando entre as duas, e logo em seguida se firma como uma das principais características do Renascimento. A partir da era industrial, a perspectiva incorpora novas funções até a chegada da era digital, e sua trajetória até os dias atuais.

No Capítulo 2, fizemos uma revisão na literatura específica sobre a perspectiva, em que destacamos sua relação com a ótica e a fotografia. Foram explorados os conceitos que unem essas três ciências, ótica, fotografia e perspectiva, quando foram apontadas as semelhanças entre o surgimento da imagem e os traçados geométricos, e ainda a fusão entre essas técnicas de representação gráfica existente no campo da arquitetura. Foram descritos: os elementos fundamentais da perspectiva; o princípio do traçado da perspectiva no quadro perspectivo; e o processo da restituição perspectiva na fotografia, que serviu como base na obtenção dos elementos fundamentais da perspectiva extraídos dos desenhos dos trabalhos analisados. Ainda neste capítulo, mostramos a relação do cone ótico com as câmeras dos programas digitais, e alguns aspectos que têm sido explorados nas artes visuais sobre a localização do ponto de vista. Por fim, apresentamos as malhas perspectivas, que também estão presentes nos programas gráficos, e seu uso pelo desenho analógico.

Na sequência, no Capítulo 3 abordamos, através de pesquisa documental, a estrutura do ensino da disciplina de perspectiva na FAU-UFRJ, a partir da reforma de 1968, quando o curso passa do sistema serial anual para o sistema semestral de crédito. Foram apresentados as ementas e programas dos anos de 1968, 1975, 1982, 1996 e 2006. O curso enfrentou mais duas grandes reformas curriculares, em 1996 e 2006, quando a disciplina sofreu redução de carga horária e de conteúdo em função dos

avanços tecnológicos e mudanças nos meios de representação gráfica e apresentação de projeto de arquitetura.

No Capítulo 4, são apresentados os materiais e métodos usados na elaboração da pesquisa, que se propôs analisar os resultados na visualização da forma arquitetônica a partir do posicionamento do ponto de vista de uma perspectiva. Foram realizadas revisão bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo. Na pesquisa de campo foram feitas entrevistas não estruturadas com arquitetos que têm a perspectiva como um dos produtos principais de seus trabalhos, e selecionados alguns de seus trabalhos para comporem as análises. Também foram selecionadas para análises perspectivas dos trabalhos acadêmicos dos módulos que compõem os três momentos de síntese do curso da FAU-UFRJ.

No último, Capítulo 5, tratamos da localização do ponto de vista e sua influência na deformação da imagem, e sua importância nos meios de comunicação visual. E como o cone ótico pode ser utilizado para definir o posicionamento do observador de uma perspectiva, evidenciando a arquitetura apresentada. Em seguida, são analisadas as perspectivas selecionadas dos arquitetos juntamente com um pequeno relato do trabalho profissional desenvolvido por eles. Depois, o mesmo acontece com as perspectivas dos trabalhos selecionados dos alunos, dos três momentos de síntese do curso da FAU-UFRJ. Nas análises desses desenhos estão enfatizados os elementos fundamentais da perspectiva. Na sequência, as perspectivas são apresentadas sem a marcação adicional dos elementos fundamentais, porém com o parecer das análises sobre o posicionamento do ponto de vista.

Por fim, foram feitas as Considerações Finais, quando elencamos os diversos aspectos percorridos nesta dissertação, acompanhados de mais observações sobre a pesquisa e o assunto abordado.

CAPÍTULO 1

1. 1. O SIGNIFICADO DA PERSPECTIVA AO LONGO DOS SÉCULOS

Uma imagem vale mais do que mil palavras. Nem sempre esse ditado popular é verdadeiro, mas podemos afirmar que uma imagem sempre tem muito a nos dizer. Isso não é algo novo, essa é a forma mais antiga de registro da comunicação humana. A representação gráfica acompanha a trajetória do homem desde a época em que os desenhos rupestres registravam, de forma singular, os hábitos e práticas dos grupos sociais (Figura 1), como descreve a geógrafa Livia de Oliveira em um de seus artigos:

O mapa é uma forma de linguagem mais antiga do que a própria escrita. Povos pré-históricos, que não foram capazes de registrar acontecimentos em expressões escritas, o fizeram em expressões gráficas, recorrendo ao mapa como modo de comunicação (OLIVEIRA, 1996).



Figura 1 - Pintura rupestre

Fonte: Disponível em <http://prehistoria.tumblr.com/>, acessado em 10 de julho de 2014.

Neste capítulo, apresentaremos os significados que esses desenhos assumiram com o passar dos séculos, que tanto registravam os fatos do cotidiano quanto manifestavam a expressão de seus sentimentos, focando na importância que a perspectiva alcançou no Renascimento, e como se transformou em ciência e geometria, chegando até os dias de hoje.

A primeira grande civilização, os egípcios, deixou gravada em murais a história de seu império, e mais do que isso, deixou o legado de todo o conhecimento desenvolvido por seu povo, que foram precursores em muitas das ciências que conhecemos.

Segundo o prof. dr. Irineu Bicudo, da USP, em entrevista ao “*Globo Ciências*”, em 10/12/2011, existem registros de filósofos, como Heródoto e Aristóteles, constatando que a geometria nasceu no Egito e foi levada no século V para a Grécia pelo filósofo Tales de Mileto. Chegando lá, ganhou embasamento teórico fundamentado na razão, em um tratado conhecido como *Os elementos de Euclides*, em que Euclides de Alexandria estabeleceu os cinco postulados geométricos que perduram até os dias de hoje.

Os gregos impulsionaram a representação gráfica dentro de preceitos definidos, de forma que os postulados geométricos de Euclides desencadearam todo um processo de avanço na área do desenho, influenciando os primeiros traçados da perspectiva. Há quem mencione que essa ciência teve seu começo no império grego, como no artigo da professora Madalena Grimaldi sobre a ilusão de ótica, tendo como exemplo o Parthenon:

Os gregos, conscientes das deformações que os objetos têm em decorrência da imagem em perspectiva, usavam técnicas para “corrigir” ilusões de ótica. Empregavam esse recurso nas estátuas alongadas, para serem vistas de baixo para cima e na construção de seus templos, como o Parthenon,... (CARVALHO, 2010:3).

Em grande parte da literatura sobre perspectiva, a “descoberta” da perspectiva é atribuída à Brunelleschi, século XIV (KATINSKY, 2001:3), que primeiro estabeleceu a relação entre a perspectiva e a arquitetura (CIUCCI, 1982). No entanto, quando olhamos os escritos de Marco Vitrúvio Polião, os dez livros intitulados *Da Arquitetura*, do século I a.C, destacamos, no segundo capítulo do primeiro livro, uma descrição do que seria nos dias de hoje ‘o projeto de arquitetura’, utilizando-se das palavras que melhor o traduzissem na época:

Disposição (seria o layout?) é a alocação adequada dos elementos e o efeito elegante da obra a partir de arranjos feitos com qualidade. As imagens da disposição (o projeto ou o desenho), que em grego chama-se *idēidi*, são estas: planta, elevação e perspectiva (grifo do autor). Planta é o uso metricamente definido da régua e do compasso, pelo qual se descrevem as formas das áreas no solo. Elevação, por sua vez, é a imagem da fachada metricamente representada segundo o partido da futura obra, assim como perspectiva é o esboço da fachada e das laterais em fuga, correndo todas as suas linhas para o ponto central de uma circunferência (grifo do autor) (Figura 2), (POLIÃO, 1999: 54, 55).

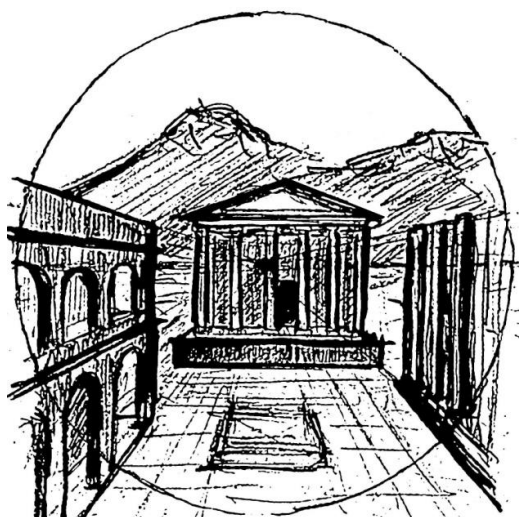


Figura 2 – Imagem meramente ilustrativa

Fonte: Ilustração própria

A obra escrita por Vitruvius foi de tal relevância que ultrapassou a Idade Média, e serviu como base de estudo para vários pintores e arquitetos, que resultou em transformações nas artes (KATINSKY, 2001:3), e em especial no traçado da perspectiva no Renascimento, juntamente com a mudança do seu significado metafísico¹.

No final da Idade Média, marcada pela Inquisição, a igreja detinha o domínio sobre quase toda a produção literária, poética, filosófica e científica, retardando o desenvolvimento do conhecimento, que culminou com a queima dos livros “hereges e profanos”, pondo um fim à boa parte dos livros existentes.

O arquiteto Filippo Brunelleschi, no início do Renascimento, redescobre os traçados geométricos, a perspectiva exata, esquecidos durante a Idade Média, e em 1443, Leo Batista Alberti publica seu *Trattato della Pittura* (TATON e FLOCON, 1967: 47), definindo os conceitos da perspectiva, fundamentada na geometria euclidiana, o que possibilitou aos artistas desse período desenvolverem seus desenhos e pinturas em duas dimensões, passando com grande realidade a sensação dos objetos tridimensionais. Segundo Katinsky (KATINSKY, 2001: 6) o que ocorreu com a perspectiva no Renascimento foi o corolário de um trabalho de mais de quatro séculos na região da Europa.

¹A título de ilustração, conhecemos, nos registros da época, de que Giacomo Vignola, em 1536, viajou para pesquisar os templos romanos, objetivando publicar nova edição ilustrada da obra de Vitruvius. Informação disponível em <http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/GiacVign.html>.

1.1. A perspectiva e seu significado metafísico no século XIV

As artes plásticas e seu sentido metafísico

O historiador de arquitetura e professor do Instituto Universitário de Arquitetura em Veneza, Giorgio Ciucci, em seu artigo “A representação do espaço e o espaço da representação” (1982), nos apresenta um apanhado dos diversos significados da perspectiva ao longo da história. Tomando esse artigo como base, construímos nossa linha de raciocínio, em que exploramos esses significados e suas transformações, chegando até os dias de hoje².

Ciucci inicia o assunto com a comparação entre as duas imagens (Figura 3) da alegoria de Philibert Delorme, 1567, o bom e o mau arquiteto:

... o mau arquiteto não possui olhos, mãos, orelhas; sua boca e seu nariz foram substituídos por dois buracos; o bom arquiteto possui três olhos, quatro orelhas e quatro mãos. Destes seus três olhos, um é para contemplar Deus e o passado, um para estudar o presente e o terceiro para prever o futuro e ficar atento a ataques e difamação. A falta de sentidos do primeiro se opõe às aguçadas capacidades perceptivas do segundo, que graças a seus pés alados, pode também agir rapidamente. E, além disso, o mau arquiteto está rodeado por uma paisagem aflita, um castelo medieval, casas pequenas e simples, enquanto o bom arquiteto tem um aprendiz diante dele, e a Natureza e a arquitetura ao seu redor expressam a fertilidade e o talento de sua mente (CIUCCI, 1982).



Figura 3 - Alegorias de Philibert Delorme

Fonte: Disponível em <http://unurthed.com/2007/08/05/de-lormes-architectural-allegories/>

² Todos os trechos transcritos de Ciucci são de livre tradução do autor.

Fica evidente a ênfase no conceito filosófico por trás dessas imagens que motivou Delorme. Muitas coisas são ditas através das duas gravuras, mas na época, a ideia central a ser transmitida por Delorme era o conceito de Deus, o arquiteto perfeito, e o 'mundo máquina' por ele organizado. É notório que, não apenas no parágrafo acima, mas ao longo de todos os textos extraídos das referências que compõem o artigo de Ciucci, a palavra natureza está escrita "Natureza", com ene maiúsculo, enfatizando o sentido divino que a palavra carregava até meados do século XV.

A busca pela perfeição tendo como base a Natureza, a criação de Deus, é mais do que somente um conceito da época, na verdade era um dogma indiscutível, sob o risco de condenação pela Inquisição. Para John Peckan, século XIII, a perspectiva se fundia ao estudo da ótica, já que perspectiva significa "ver através de" (PANOFSKY, 2003:11), ver é ótica, "...que estuda os raios de luz conectando o olho do observador aos objetos" (CIUCCI,1982), e a luz foi criada por Deus. Observemos o trecho em que Ciucci cita Theodoric de Friberg, que, no início do século XIV, realiza estudos sobre o arco-íris:

... leis eternas da Natureza... Através da perspectiva, a ciência da luz, pôde-se observar a ordem governante do mundo e representar isso em sua unidade: pôde-se reproduzir essa ordem assim como Deus a fez (CIUCCI,1982).

Também menciona um ensaio de Franco Alessio, publicado vinte anos antes de seu artigo, em que comenta que a pesquisa dos 'perspectivistas' do século XIII tinha como ponto central a luz, porque Deus criou a luz, e assim, podiam estudar o universo e tudo o que existe porque "a luz existe" (CIUCCI,1982).

Este pensamento filosófico fluía com grande força no século XIII, adentrando o século XIV, pela convicção religiosa dos estudiosos ou por ser a única maneira aceitável pela Igreja de se estudar essa ciência, apesar de já haver movimentos filosóficos questionando essa postura.

O homem vitruviano de Leonardo (Figura 4) é um bom exemplo de uma das mudanças filosóficas sobre a representação:

O homem de Leonardo inscrito num círculo e num quadrado – observando a realidade e comparando-a com seu corpo, que é o centro, e os sentidos, que é a fonte do conhecimento (CIUCCI,1982).

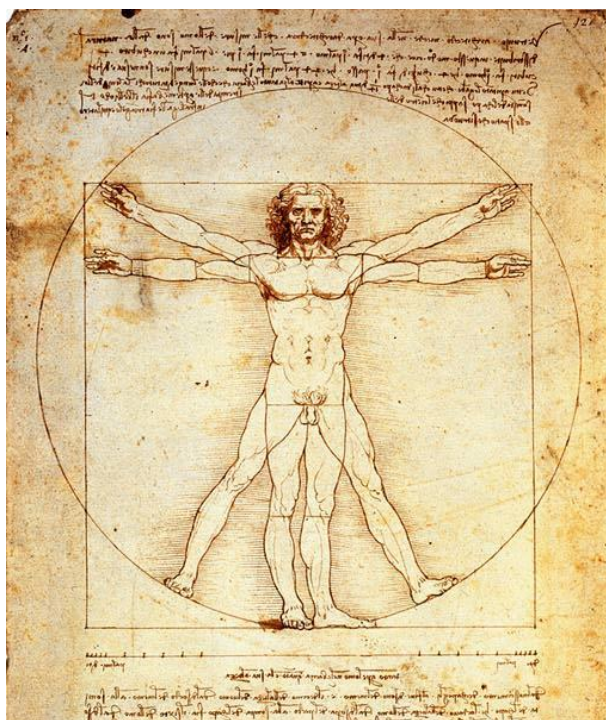


Figura 4 – O homem vitruviano de Leonardo

Fonte: <http://www.infoescola.com/desenho/o-homem-vitruviano/>

De qualquer forma, os sentidos, por serem dons divinos, a percepção do belo, a beleza como medida de unidade, eram perseguidos nas artes, assim como na arquitetura, o que motivou o aperfeiçoamento do desenho em perspectiva, dentre outras técnicas de expressão, buscando maior precisão nas proporções. O corpo humano, criado por Deus era o padrão.

Outro exemplo das mudanças filosóficas é o “dispositivo” para desenhar em perspectiva de Vignola (Figura 5), século XVI, momento em que as divergências e questionamentos estavam em pleno embate com as ideias dos séculos anteriores, mas ainda imerso na filosofia e conceitos desses séculos.

O quadro retratando um “dispositivo para desenhar em perspectiva” retirado da edição de 1583 de Jacopo Barozzi da Vignola, *As duas regras práticas da perspectiva*, editado por Ignazio Danti, mostra como a beleza pode ser “objetivamente” calculada em união a um equipamento. Mas que tipo de beleza? Beleza Natural ou sua reprodução, uma estátua? Beleza é uma obra da Natureza: ela imita a Natureza a tal ponto, que engana os olhos dos espectadores, obscurecendo a fronteira entre a realidade e ilusão (CIUCCI, 1982).



Figura 5 - Dispositivo para desenhar em perspectiva

Fonte: Disponível em <http://www.corbisimages.com/stock-photo/rights-managed/AABR003069/the-two-rules-of-perspective-practice-engraving>

O questionamento sobre a “pureza” desse registro era justificado, uma vez que a perspectiva surgia a partir dos raios de luz que ligavam cada ponto do objeto a um único ponto de vista, enquanto que na realidade enxergamos a partir de dois pontos de vista, os dois olhos, assunto discutido nos livros de Serlio, Cousin e Du Cerçeau, mas Vignola derruba seus argumentos quando defende que, “apesar de entrar pelos dois olhos, acabam em um único ponto, no senso comum”, e senso é algo dado por Deus (CIUCCI, 1982).

No início do século XV, no cenário das artes e arquitetura, surgem personagens como Leon Battista Alberti, Piero della Francesca, e mais para o final Leonardo da Vinci e Albrecht Dürer, dentre outros, com seus estudos e tratados, que desmistificariam certos aspectos metafísicos sobre o desenho da perspectiva, fortalecendo sua posição como geometria.

Faremos uma breve caminhada cronológica, a partir do século XIII, pelas ideologias e pensamentos filosóficos, ligados a seus autores e obras de arte, e acompanharemos as respectivas mudanças ideológicas que ocorreram como resultado das divergências filosóficas e dos avanços no conhecimento.

Século XIII

Deus é o criador da Natureza, e esta é a ordem estabelecida, a qual deve ser seguida e copiada. A luz é a base de sua criação, e semelhante ao que enxergamos, a perspectiva é o resultado da luz incidindo sobre os objetos, logo, a perspectiva é a ciência da luz.

Franco Alessio deixou claro num magistral ensaio publicado vinte anos atrás, que a pesquisa dos perspectivistas do séc. XIII focava na luz, no ato primordial que substanciou a criação do Céu e da terra: “E disse Deus: Haja luz. E houve luz.” Estudando a luz, então significa que estudam o universo e os objetos que existem porque a luz existe: eles absorvem, refletem e refratam luz. Então a perspectiva era a ciência estudando a luz, a principal ciência, a ciência das ciências, ela assume o valor universal, categórico e filosófico (CIUCCI, 1982).

- **John Peckan** (1230 a 1292): Frei Franciscano, teólogo, estudioso da filosofia e da ótica, esta última por ser o estudo dos raios de luz que liga o olho humano aos objetos (CIUCCI, 1982) (mesmo princípio de formação da imagem perspectivada). Afirmou-se como crítico e opositor de S. Tomás de Aquino, e veio a influenciar filósofos estudiosos como Biaggio Pelacani.

- **Theodoric of Freiberg** (1250 a 1310): Para ele, a perspectiva era a principal das ciências. Estudou o arco-íris para tentar entender “as leis eternas da Natureza”. Existe uma ordem criada por Deus, e a perspectiva reproduzia exatamente essa ordem.

Século XIV

- **Biaggio Pelacani** (1347 a 1416): Realizou um de seus principais trabalhos em *Questões de perspectiva*, 1390, em que estudou a ótica e os traçados de perspectiva, trazendo a duplicidade de sentidos, metafísico versus geométrico. Chegou a ser condenado pelas autoridades eclesiásticas italianas por suas doutrinas materialistas.

Pelacani se revela crítico no confronto da cosmologia aristotélica e das interpretações teológicas da incorruptibilidade dos céus, também rejeita a ideia da necessidade de reconhecer a Deus, como um primeiro motor imóvel, para explicar o movimento³.

1.2. A migração da perspectiva para as ciências

Na sequência da cronologia das ideologias e pensamentos filosóficos sobre a perspectiva, observemos que as mudanças ocorridas, a partir do século XV, apontam para a migração da perspectiva para o campo das ciências. Influenciados por Pelacani, alguns arquitetos e cientistas dão continuidade aos estudos da perspectiva.

³ Informação disponível em <http://www.filosofico.net/pelacani.htm>, acessado em 19 de janeiro de 2013.

Século XV

- **Filippo Brunelleschi** (1377 a 1446): Estabelece a relação direta entre perspectiva e arquitetura, retirando toda conotação metafísica, fazendo dela uma ciência de ordem definida. Como disse Panofsky, “essa construção geométrica exata – que foi inventada, segundo todas as probabilidades, por Filippo Brunelleschi cerca de 1420” (PANOFSKY, 1960: 172).

Perspectiva divide-se em **física e geometria**, e sobre esse último aspecto torna-se cada vez mais uma ciência formal e abstrata: a ordem do universo não é mais a base da perspectiva, a forma do universo assume seu lugar... O homem pode moldar o mundo, pode construir espaços seguindo as regras da geometria... Perspectiva vista como geometria não descreve nada em particular... A Natureza... poderia agora ser recriada como Natureza artificial. (CIUCCI, 1982)

Encontramos uma definição interessante para perspectiva, escrita por Antonio Manetti di Tuccio na biografia de Brunelleschi, em 1480.

... porque ela (a perspectiva) é essa parte da ciência que atualmente consiste em representar ... qualquer outra coisa com o tamanho que elas têm, à distância que as vemos (CIUCCI, 1982).

- **Leon Battista Alberti** (1404 a 1472): Conhecido por seu empenho nos estudos dos dez livros de Vitruvius. Sua obra escrita de maior repercussão é *De re aedificatoria*. Alberti e Piero queriam desenvolver uma teoria sobre representação. (CIUCCI, 1982)

A teoria da perspectiva desenvolvida por Alberti e Piero define o controle sobre a distância física entre objeto e homem (CIUCCI, 1982).

- **Piero della Francesca** (1415 a 1492): “... pensou que havia uma distância perfeita de onde uma imagem deveria ser vista” (CIUCCI, 1982). Mais tarde, Piero encontra outros sentidos para a perspectiva, ao fazer a alusão da profundidade física com as relações temporais, a profundidade do passado, assim como a antecipação do futuro, todos numa mesma representação em perspectiva (Figura 6).

No *Flagelo* de Piero, as figuras na frente apresentam o presente, as do fundo representam o passado, assim definindo a relação entre dois momentos da história (CIUCCI, 1982).

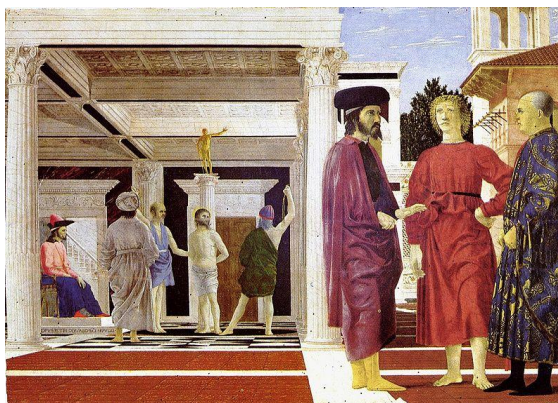


Figura 6 - O Flagelo de Piero

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Flagela%C3%A7%C3%A3o_de_Jesus

Guardando ainda certas ideologias do século XIII, alguns artistas consideram que o corpo humano carrega as proporções da criação divina e por isso é referência de medidas e padrões em diversas áreas.

- **Francesco di Giorgio** (1439 a 1501): “trata o corpo humano como símbolo do corpo da Igreja, a humanidade e a arquitetura permanentemente como princípios geométricos universais” (CIUCCI, 1982).

- **Leonardo Da Vinci** (1452 a 1519): “O homem de Leonardo inscrito num círculo e num quadrado.” Suas dimensões e proporções são usadas até os dias atuais, é muitas vezes chamado de Cânone das Proporções, tamanha a importância nas artes gráficas.

- **Albrecht Duerer** (1471 a 1528): Estudou e escreveu um tratado sobre as proporções do corpo humano em que destaca a ‘perfeição harmoniosa’ e a beleza da figura humana. Os estudos do desenho em perspectiva ganham novas dimensões, quando em um de seus quadros representa artistas desenhando a perspectiva de um alaúde (Figura 7), fazendo do trabalho do artista o próprio objeto da arte, e, por sua vez, o alaúde deixa de ser instrumento de música para se tornar instrumento de estudo da arte.

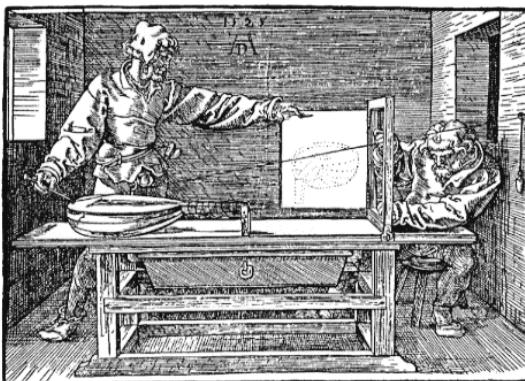


Figura 7 – Alaúde de Albrecht Duerer

Fonte: http://mesinha-de-cabeceira.blogspot.com.br/2009/08/01_archive.html

Século XVI

A crença de que as regras da Natureza estabelecidas por Deus só podem ser vistas como obras divinas e não como “ciência” dá lugar às novas visões, e a perspectiva passa a ser reconhecida como ciência física e geométrica.

- **Giacomo Vignola** (1507 a 1573):

As duas regras práticas da perspectiva, editado por Ignazio Danti, mostra como a beleza pode ser “objetivamente” calculada em sua união com um equipamento (CIUCCI, 1982).

- **Philibert Delorme** (1510 a 1570): Além de sua alegoria das duas figuras, do bom e do mau arquiteto, já mencionada anteriormente, também declarou que, assim como no corpo humano, ordens, relações e proporções podem ser percebidas na arquitetura.

- **Daniele Barbaro** (1514 a 1570): *La practica della prospettiva*, publicada por ele em 1569, tentou retomar a defesa dos princípios do “Deus criador da Natureza”, que estavam sendo questionados pelas análises científicas da época. Defendia que a arquitetura deveria ter um papel fundamental na construção da ‘natureza artificial’, organizando assim a sociedade.

Arquitetura tem sua linguagem própria..., ela é uma ciência em si mesma, com suas próprias regras;... Ela expõe as razões da máquina, mas não está interessada em como a máquina funciona (CIUCCI, 1982).

Século XVII

Era necessário justificar a eficiência de algo criado pelo homem, e por sua vez, não natural, diante do pensamento ainda vivo de que só as coisas naturais carregavam valores verdadeiros.

Ciência e razão invadem o conhecimento, desde a política à ética, e as relações com o meio ambiente; e tudo isso é mais geométrico... Sistemas de representação anteriores não são mais suficientes para se entender a ordem da realidade, que parece ser parte de um sistema cognitivo metódico, com progressivo crescimento constante (CIUCCI, 1982).

- **Marin Mersenne** (1588 a 1648):

Não é necessário que uma linguagem seja natural para ser a melhor, é assim quando se proclamam o pensamento da mente e os desejos da vontade, da forma mais pura e mais curta (CIUCCI, 1982).

- **Girard Desargues** (1591 a 1661): Considerado o inventor da geometria projetiva.

Para ambos, Desargues e Monge, a linguagem técnica é uma linguagem universal, necessária para aquele que concebe um projeto e aquele que o leva a cabo numa troca de informação (CIUCCI, 1982).

Nesse momento, a concepção da perspectiva como geometria já não enfrenta resistência no campo das artes e das ciências. Porém, o sentido metafísico e abstrato por trás do traçado geométrico se mantém presente, e com o domínio da técnica, os artistas tiram proveito desse sentido.

- **René Descartes** (1596 a 1650): Filósofo considerado por muitos o pai da matemática moderna, formalizou a geometria analítica em 1637.

... queria um 'manual de inteligência' para entender a realidade através da razão. O olho deixa de ser o sujeito da visão e torna-se o objeto de uma investigação para Descartes,... (CIUCCI, 1982).

Em sua ilustração *Les Météores*, o homem observa um fenômeno natural como um espectador, fora da cena (Figura 8).

A terra é uma linha irregular, a atmosfera é uma mancha de pontos, o arco-íris é representado por duas linhas curvas pontilhadas, enquanto que uma circunferência cruzada por linhas retas simboliza um feixe de luzes refratárias. O homem observando o fenômeno natural está por trás das cenas, fora da atmosfera, numa posição privilegiada (CIUCCI, 1982).

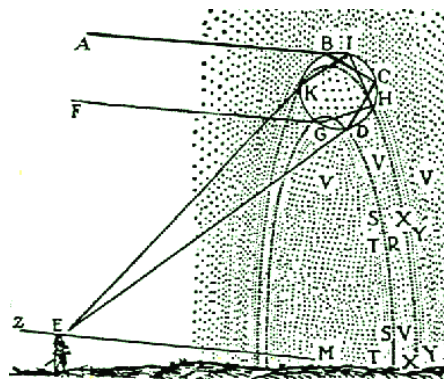


Figura 8 - *Les Météores* de Descartes

Fonte: <http://www.cosmovisions.com/CTarcenciel.htm>

- **Gian Lorenzo Bernini** (1598 a 1680): Com sua escultura *O Êxtase de Santa Teresa*, 1647 - Capela Cornaro em Santa Maria della Vittoria em Roma, cria um espaço ilusório por detrás da cena, gerando não só uma sensação de perspectiva, mas também uma atmosfera mística (Figura 9).



Figura 9 - O Êxtase de Santa Teresa

Fonte: <http://www.flogao.com.br/lazarochaves/54740280>

- **Emmanuel Maignan** (1601 a 1676): Padre jesuíta da Ordem dos Minimistas, pintou o afresco de São Francisco de Paola no monastério de Minimi, em Trinita dei Monti, em Roma, em 1642, e, valeu-se dos princípios de deformação da imagem do objeto visto em perspectiva, atualmente conhecido como anamorfose, de modo que só numa certa posição (ponto de vista) é que a imagem pode ser vista, de outras posições são apenas borrões retorcidos na parede (Figura 10).

... a verdadeira magia, ou a perfeição da ciência consiste em Perspectiva, que nos faz conhecer e discernir perfeitamente as belas obras da natureza e da arte que têm sido estimadas em todos os momentos, não apenas pelas pessoas comuns, mas pelos mais poderosos monarcas da terra (ROLANDEAU, 2006).



Figura 10 - Afresco de São Francisco de Paola

Fonte: <http://yrol.free.fr/PEINTURE/anamorphose/ana3.htm>

Século XVIII

Os avanços nos estudos do desenho em perspectiva dão às artes gráficas novas ferramentas de representação, e novas técnicas de desenho são exploradas.

- **Andrea Pozzo** (1642 a 1709): A pintura de 1628, no teto da igreja de Santo Ignácio em Roma, precisa ser vista de certo “ponto de vista”, localizado no centro da igreja, para então assumir toda a sua grandiosidade (Figura 11).



Figura 11 - Teto da igreja de Santo Ignácio em Roma

Fonte: Disponível em <http://surfacefragments.blogspot.com.br/2012/03/andrea-pozzo-and-illusionistic-ceiling.html>, acessado em 14 de julho de 2014.

- **Canaletto** (1697 a 1768): Para ele, o uso de uma câmara escura auxiliava na perspectiva distante de suas pinturas de Veneza (Figura 12), como se estivesse vendo através de um zoom de uma câmera fotográfica de hoje. Para os artistas da época, já não havia mais o desafio da desmistificação da representação geométrica da realidade.



Figura 12 - Pinturas de Veneza de Canaletto

Fonte: Disponível em http://jenniyoung87.files.wordpress.com/2011/01/canaletto_canalgrande.jpg, acessado em 20 de julho de 2013.

- **Giovanni Battista Piranesi** (1720 a 1778): Em seus desenhos de prisões passa a trabalhar com a perspectiva de dois pontos de fuga, rompendo assim com a ‘tradição’ da perspectiva central, dando maior liberdade de escolha do ponto de vista (Figura 13).

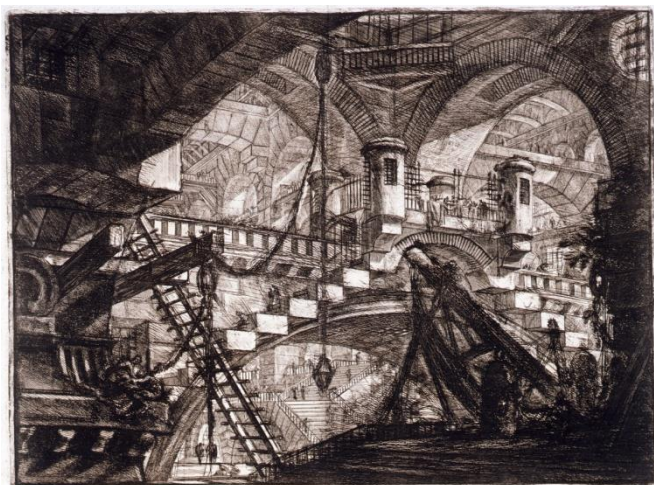


Figura 13 – Prisões de Piranesi

Fonte: Disponível em <http://www.advivo.com.br/blog/luisnassif/as-prisoas-de-piranesi>

No final desse século, entra no cenário Gaspar Monge com seu tratado de geometria descritiva, que traz uma mudança tão grande aos rumos da representação gráfica, a ponto de transformar não só o mundo do desenho, mas os rumos da própria humanidade, possibilitando o avanço e consolidação da Revolução Industrial.

- **Gaspar Monge** (1746 a 1818): Já na segunda metade do século XVIII, para resolver problemas complexos de defesa em projetos da Escola Militar de Mézières, apresentou soluções alcançadas de forma simples, sem o uso de enormes cálculos aritméticos. Estava criada a geometria descritiva. Para ele era importante a criação de uma “linguagem necessária para homens geniais que concebem projetos,... uma linguagem exata...” (CIUCCI, 1982). Tornou-se, então, em 1779, aos 33 anos, instrutor na escola de engenheiros militares, sendo mantido esse novo método como segredo militar por quinze anos. Em 1794, já com 48 anos, pôde apresentar publicamente sua descoberta na Escola Normal Superior de Paris⁴. É no mínimo curioso, que a Revolução Industrial tenha seu início em 1780, e a era contemporânea, em 1789, ambas contemporâneas da descoberta da geometria descritiva.

Ciucci expressa de forma concisa o pensamento de Monge sobre a ciência que havia descoberto:

⁴ Disponível em <http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/GaspardM.html>, acessado em 17 de julho de 2014.

Para Monge, geometria descritiva é: Um meio para buscar a verdade, geometria descritiva está cheia de exemplos de como passar do que é conhecido para o que é desconhecido (...) não é boa apenas para pessoas seletas exercitarem suas faculdades intelectuais, e assim contribuir para o desenvolvimento da espécie humana, mas, além disso, é essencial para todo trabalhador cujo objetivo é dar corpo a uma forma definida (CIUCCI, 1982).

1.3. O mundo moderno e o surgimento da gráfica digital

O que ocorreu no século XIX foi consequência natural dos avanços provocados pela Revolução Industrial, impulsionada pela descoberta da geometria descritiva, que trouxe não só maior precisão aos desenhos, mas principalmente maior agilidade na fabricação de peças, gerando modificações profundas na economia mundial.

Fazendo uma análise desse momento da história, aos olhos das novas técnicas de desenho, não foi a representação gráfica que evoluiu a reboque da tecnologia, mas o oposto, a tecnologia pôde avançar graças ao surgimento da geometria descritiva que revolucionou as artes gráficas. Esse século ficou conhecido como a era das invenções e descobertas, que alcançaram todas as esferas do conhecimento científico.

Com a Revolução Industrial, ficou evidente a distinção entre a representação gráfica a serviço da tecnologia ou a serviço das artes. No entanto, a perspectiva consolidou-se como um dos elos entre o desenho técnico e o artístico, já que possui, em sua essência, tanto aspectos geométricos, úteis à tecnologia, quanto aspectos artísticos e sensoriais, explorados pelas artes. Na arquitetura, observamos claramente sua dualidade quando expressa o lado construtivo das edificações, ao mesmo tempo em que transmite o conforto e o bem-estar de lugares e ambientes aprazíveis.

Século XX

Historicamente, as guerras são a mola propulsora para o surgimento de muitos inventos, que motivam e justificam grandes investimentos governamentais. O século XX vivenciou em sua primeira metade duas guerras mundiais, num intervalo de apenas três décadas, após o que, na segunda metade, o mundo ocidental entra num ritmo de produção em massa, com as indústrias crescendo e se diversificando, seguindo não somente a pressão do modelo americano, uma vez que os Estados Unidos se tornaram os grandes heróis da segunda guerra, mas o próprio desenvolvimento tecnológico desencadeado pelas indústrias bélicas.

Com o surgimento dos automóveis, grandes estradas e rodovias, os centros urbanos sofreram enormes transformações. O setor da construção imobiliária em plena

expansão exerce pressão nas escolas de arquitetura para se adequarem ao mercado. O incentivo ao consumo é impulsionado pelo marketing, que se utiliza largamente da comunicação visual, uma ferramenta imprescindível, em que a perspectiva exerce um papel de destaque. Com a velocidade dos automóveis, os letreiros precisam chamar a atenção, ser grandes, luminosos e intermitentes, gerando uma poluição visual. Em 1923, o estado de Indiana retirou mais de um milhão de sinais publicitários... (RELPH, 1987: 80), porém, tal medida não prevaleceu, pois o comércio falou mais alto.

O surgimento das ferramentas de desenho digital

O ambiente não podia ser mais propício à chegada da era digital, a era dos computadores. O mundo ansiava por soluções ágeis, e que atendessem às grandes demandas. Guerra fria, corrida espacial, modernidade etc.

Nada disso é novidade, e esse tema tem sido abordado em inúmeras dissertações e teses no meio acadêmico, porém, nosso foco está apenas no surgimento das ferramentas digitais de desenho, que modificaram qualitativamente o modo de se representar graficamente.

Muitos artigos e publicações têm 1950 como referencial para o surgimento do primeiro computador Whirlwind I (furacão), desenvolvido no MIT, com recurso gráfico de visualização (GUEDES, 2012). Mais tarde, em 1963, foi criado o primeiro programa gráfico CAD, o Sketchpad por Ivan Sutherland (TIANI, 2008: 42), sendo sua publicação considerada até hoje como uma das mais importantes sobre computação gráfica (GUEDES, 2012).

Na década de 1970 a computação gráfica é reconhecida como área de conhecimento específico da 'ciência da computação' (GUEDES, 2012), e se expande no mercado. A Microsoft é fundada em 1975 e a Apple em 1976, e logo em seguida lançam os 'computadores pessoais'. A indústria cinematográfica e a da propaganda se apropriam rapidamente do uso da imagem gerada no computador, e promovem uma caça aos talentos (COSTA, 2007: 24), porém, no campo profissional da arquitetura, a representação gráfica digital ainda enfrenta dificuldades para se estabelecer.

Embora nos anos 1970 já houvesse a difusão do uso do computador em diversas áreas, na arquitetura sua aceitação foi lenta, pois implicava: (a) alto custo dos equipamentos; (b) necessidade de capacitação de pessoal; (c) mudança nos processos tradicionais de trabalho (TIANI, 2008: 43).

Já no final dos anos 1970 e início dos 1980, a indústria da computação investe nos computadores pessoais. A empresa Autodesk lança em 1982 o programa 'AutoCAD' (TIANI, 2008: 44), num formato 'pessoal' sendo aceito e adotado pelo mercado da arquitetura e engenharia. As ideias de 'um escritório virtual' e a construção e modelagem de espaços virtuais em 2D e 3D eram fascinantes, mesmo a computação gráfica sendo apenas uma ferramenta de desenho.

Ainda que no meio acadêmico o ensino de projeto de arquitetura estivesse tradicionalmente baseado no desenho manual analógico, o desenho digital aparece oferecendo diversas vantagens práticas. Não havia argumentos para defender o trabalho exaustivo do desenho manual: primeiramente no papel-manteiga, a lápis; em seguida, no vegetal, a nanquim; depois as horas intermináveis 'normografando' as pranchas A0, A1 etc., e isso sem falar das correções raspando o vegetal, de modo que, em pouco tempo, a nova tecnologia toma conta do meio universitário.

A ciência da computação gráfica segue crescendo e se desenvolvendo. Em 1990, a Adobe lança o Adobe Photoshop 1.0 (hoje em sua versão 8.0), e em 1996, a Autodesk lança o 3D Max Studio (hoje em sua versão 2014).

Século XXI

Em 2000, mais precisamente em agosto, praticamente entrando no século XXI, a empresa americana At Last cria o software Sketchup. Por ser mais leve do que qualquer ferramenta digital 3D e de fácil manuseio, ele conquista o mercado da arquitetura, principalmente o meio acadêmico. Em 2006, esse software é comprado pela Google, e hoje está no mercado como Google Sketchup.

Com a virada do século, a indústria da computação gráfica ampliou seus olhares para novos horizontes e novidades tecnológicas. Surgiram os softwares 3D, que trabalham com modelagem tridimensional. Porém, estes não serão abordados em nosso trabalho, por fugirem ao conceito da representação em perspectiva, que é uma representação bidimensional. Só para citar alguns programas 3D de maior notoriedade, temos o Rhinoceros 3D, Grasshopper e BIM (*Building Information Model*).

Como pudemos observar nesse capítulo, a perspectiva, além de cumprir um papel importante na representação do projeto de arquitetura, também causa reações diversas, mexe com os sentimentos do espectador, provocando 'emoções pela perspectiva', tanto na arquitetura quanto nas artes gráficas em geral. Gerson Pompeu dedica todo um capítulo de seu livro a tratar da "Emoção pela perspectiva" (PINHEIRO, 1949: 91).

Ao longo da história, e ainda hoje, a perspectiva encanta os homens por ser a ilustração da 'Natureza', 'a criação de Deus', por ser a 'natureza artificial', por causar efeitos incríveis alcançados através de disposições geométricas, que expressam serenidade, tormenta, inquietude (PINHEIRO, 1949: 92), e até mesmo a visão de passado, presente e futuro (CIUCCI, 1982). Ou ainda pela mensagem rápida de uma imagem, projetada para transmitir uma ideia ou pensamento, vendendo um produto (RELPH, 1987: 80). Em toda essa diversidade de apropriações, a perspectiva continua como uma das ferramentas mais utilizadas em todas as áreas da representação gráfica, seja manual ou digital.

O que vemos tem grande influência em nossa mente. Nossa visão, descrita de uma maneira bem simplificada, se dá pelo olho, que transmite impulsos ao cérebro através do nervo ótico.

No que diz respeito ao homem, os sinais luminosos e a sua interpretação formam parte importante de sua imagem do mundo. ... O próprio pensamento é criado constantemente através de figuras, equivalências de fenômenos espaciais e temporais, percebidos preliminarmente pelo órgão da visão. O olho registra os efeitos luminosos por um complexo mecanismo físico, óptico, químico e fisiológico que provoca reações mentais automáticas ou voluntárias, condicionadas pelas estruturas mais íntimas do ser, por sua maneira de interpretar, de conservar e de produzir as imagens. (TATON e FLOCON, 1967: 9)

Partindo dessa última citação, veremos, no próximo capítulo, a relação direta dos traçados da perspectiva com a ótica e a fotografia.

CAPÍTULO 2

2. A RELAÇÃO DA PERSPECTIVA COM A ÓTICA, COM A FOTOGRAFIA E COM PROGRAMAS DIGITAIS UTILIZADOS NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE PROJETOS DE ARQUITETURA.

Neste capítulo, trataremos de alguns traçados geométricos aplicados em processos e recursos de marcação de perspectiva, suas relações com os princípios da ótica e da fotografia, e a equivalência com certas 'ferramentas' de programas gráficos digitais. Estes recursos e processos foram abordados amplamente em diversas publicações científicas, algumas há vários séculos, e serão citados novamente, de forma sucinta, porque constituem a base da construção da linha de pensamento desta dissertação.

Hoje em dia, podemos escolher desenhar com lápis e papel, ou no computador com uma caneta digital, ou ainda com dedo no tablet. Os programadores de softwares gráficos estão sempre inovando, criando aplicativos e oferecendo os mais diversos recursos, porém, os desenhos técnicos não podem se desviar dos princípios dos traçados geométricos, de sorte que estes programas trazem em sua bagagem todo o aparato técnico-conceitual, fundamentado na prática do desenho manual, desenvolvido ao longo dos séculos por geômetras, arquitetos, pintores e matemáticos dentre outros.

Podemos, então, a partir dos traçados analógicos, observar alguns conceitos imprescindíveis à obtenção dos resultados desejados ao se representar um objeto arquitetônico em perspectiva. Como nosso foco é a valorização do conjunto formal, a partir do posicionamento do observador em uma representação em perspectiva, abordaremos os conceitos que nos auxiliarão na construção dessa linha de raciocínio.

2.1. A perspectiva, a fotografia e a ótica

A palavra perspectiva tem sua origem no latim *perspicere*, e significa olhar através (PANOFISKY, 2003: 11). Segundo o dicionário Latino-Português (FARIA, 1962) *PER* significa através de, e *SPECERE*, olhar para, de sorte que a etimologia da palavra descreve o próprio traçado geométrico básico para a obtenção da perspectiva (Figura 14).

Já a palavra fotografia vem do grego *PHOS* - luz, e *GRAPHEIN* - registrar, gravar (FIGUEIREDO, 2010).



Figura 14 – Perspectiva: Olhar através - Alberti

Fonte: Disponível em

<http://aartemodernaeanantesedepois.blogspot.com.br/2005/11/perspectiva.html>, acessado em 31 de maio de 2014.

Podemos então perceber que essas duas ciências estão ligadas à visão, que depende diretamente da luz, de modo que a perspectiva e a fotografia são ferramentas usadas para o registro de objetos, cujos resultados são alcançados segundo o mesmo princípio, e que pode ser demonstrado geometricamente. É possível descrever a obtenção desse registro segundo a terminologia utilizada na geometria descritiva, que muito se assemelha à usada por Alberti (CIUCCI, 1982): os traços de um feixe de 'retas concorrentes' em um plano, e cada reta desse feixe está definida por dois pontos: um, o ponto comum ao feixe de retas, o vértice, e o outro, um ponto do objeto (Figura 15).

O olho é um ponto, o ponto de vista, o objeto tem uma superfície, os raios são linhas conectando o ponto de vista a cada ponto da superfície, com outra superfície posicionada entre o ponto de vista e a superfície, por exemplo, a superfície do quadro, que por sua vez é interceptada pelos raios de cada um dos muitos pontos e assim por diante (CIUCCI, 1982).

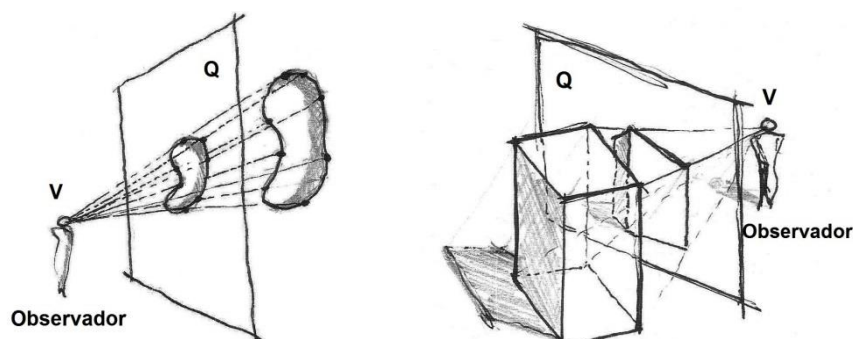


Figura 15 – Traços das visuais no Quadro

Fonte: Desenho do autor

A terminologia adotada na perspectiva trata o plano de interseção como quadro perspectivo, ou simplesmente quadro – “Q”, e no vértice do feixe de retas encontra-se o observador da perspectiva, também conhecido como ponto de vista – “V”. (F.T.D., s/d: 17) Na fotografia, o plano de interseção é o filme da máquina nas câmeras analógicas ou o sensor nas câmeras digitais, e o vértice do feixe está localizado no obturador da câmera.

Na ótica e na fotografia essas retas são denominadas como os raios de luz, e na perspectiva cônica, raios visuais (F.T.D., s/d: 18) (Figura 16).

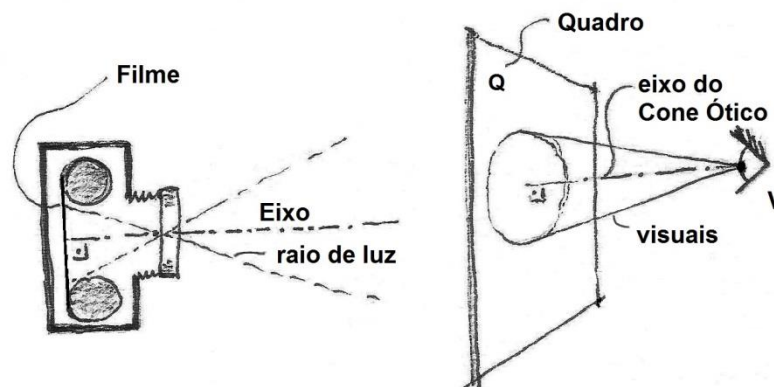


Figura 16 – Semelhança fotografia/ perspectiva
Fonte: Desenho do autor

Assim, essas duas representações podem ser consideradas semelhantes em suas construções, sendo que a fotografia captura os raios de luz, e a perspectiva projeta esses raios a partir do ponto de vista; porém, os elementos geométricos envolvidos na construção gráfica são os mesmos, apenas com nomes distintos.

Quando tratamos do quadro na perspectiva cônica, que tem a visão humana como referencial, ou ainda mais semelhantemente à máquina fotográfica, temos o quadro sempre perpendicular ao eixo central de visão (Figura 16), eixo principal da perspectiva, mais adiante tratado como eixo do cone ótico, o que pode ser diferente quando tratamos da perspectiva como projeção.

A formação da imagem na ótica dá-se pela entrada dos raios de luz através da pupila e captada por sensores nervosos localizados na retina, processo esse reproduzido mecanicamente nas câmaras fotográficas, porém, de forma estanque, já que o olho humano se move constantemente, e em várias direções no processo natural da visão (TATON e FLOCON, 1967: 11, 12) (Figura 17). É importante ressaltar, ainda, que quanto ao quadro perspectivo, estamos analisando somente a perspectiva cônica de

quadro plano, sabendo que existe vasta literatura sobre perspectivas marcadas em quadros cilíndricos e esféricos.

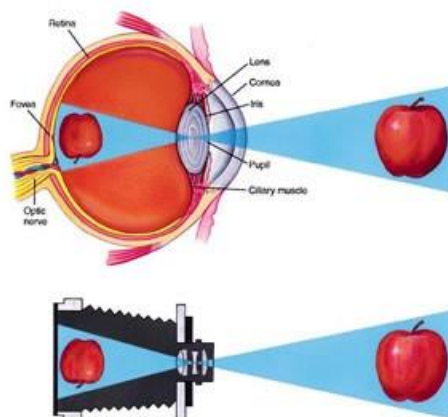


Figura 17: Física Moderna - Formação da Imagem.

Fonte: fisicaolhohumanond.blogspot.com em 18/01/2014

Podemos observar que, tanto na ótica como na fotografia, a imagem se localiza atrás do ponto de convergência dos raios de luz. Na perspectiva, porém, podemos localizar o plano de interseção dos raios visuais, o quadro perspectivo, entre o observador e o objeto, ou atrás do objeto (SCHAARWACHTER, 1967: 27) (Figura 18). Contudo, as imagens registradas são homotéticas, uma vez que surgem da posição relativa entre o observador e o objeto, como veremos em maiores detalhes no Capítulo 4.

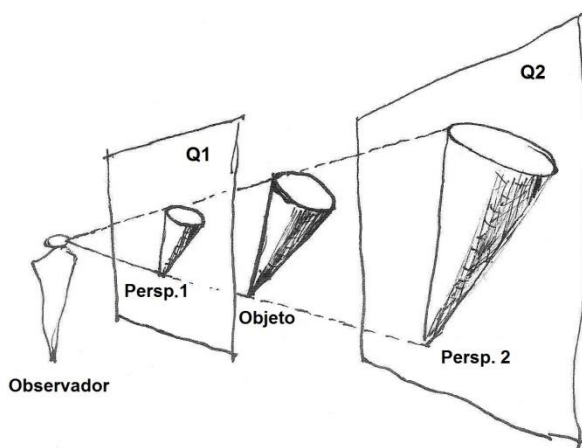


Figura 18: Posicionamento do Quadro

Fonte: Desenho do autor

Entendemos então que a interação entre a perspectiva cônica e a fotografia acontece sem maiores dificuldade. Costumamos dizer em nossas aulas sobre esse assunto que a perspectiva é a fotografia de um objeto ainda não construído.

Essa interação ocorre graficamente pelo processo de marcação denominado restituição perspectiva na fotografia, que demonstraremos mais adiante.

Os sistemas de projeção

Abriremos aqui um parêntese para as seguintes considerações: A representação em perspectiva nos sistemas de projeção está dividida em dois grupos: as perspectivas cônicas e as perspectivas paralelas ou cilíndricas (RODRIGUES, 1948: 7 e MONTENEGRO, 1981:17). O que define os dois grupos é a distância relativa entre o observador e o objeto. Se essa distância é finita, temos as perspectivas cônicas; se é infinita, temos as perspectivas cilíndricas ou paralelas (Figura 19).

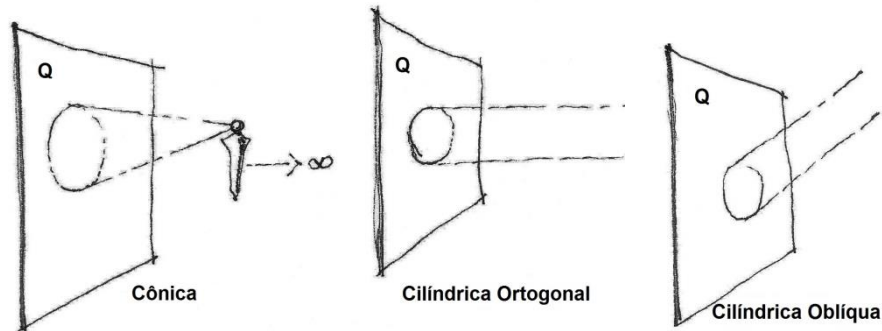


Figura 19: Sistemas de projeção

Fonte: Desenho do autor

Neste segundo grupo, os raios visuais são chamados mais usualmente como retas projetantes. Por terem origem no infinito, chegam paralelas entre si ao plano de projeção (RODRIGUES, 1948:5, 6). Esse grupo ainda se subdivide em dois outros grupos: primeiro, o das perspectivas cilíndricas oblíquas, cuja principal característica é ter os raios projetantes interceptando o plano de projeção obliquamente. Fazem parte desse grupo as perspectivas cavaleira e militar. O segundo grupo das perspectivas cilíndricas ortogonais, também conhecidas como perspectivas axonométricas (SCHAARWACHTER, 1967: 22), em que os raios projetantes chegam perpendicularmente ao plano de projeção (Figura 20), é o sistema de projeção adotado na geometria descritiva (F.T.D., s/d: 4).

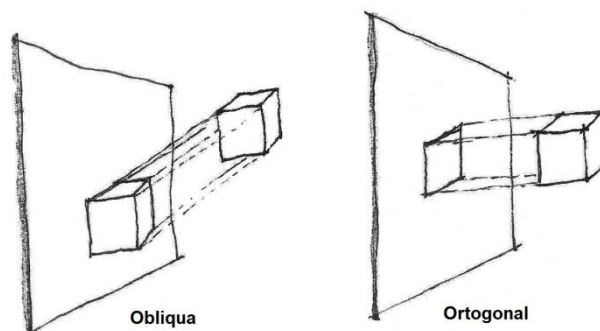


Figura 20: Perspectivas Cilíndricas

Fonte: Desenho do autor

Para que a projeção ortogonal de um objeto esteja em perspectiva, é necessário que as direções dominantes do objeto encontrem-se oblíquas em relação ao plano de projeção.

Em toda perspectiva pode ser considerado o ângulo reto, de plano horizontal, cujos lados caracterizam as direções dominantes e fundamentais (PINNHEIRO, 1949: 61).

Podemos adotar a definição acima, observando que, além das duas direções horizontais, seu terceiro eixo esteja também, se possível, oblíquo ao plano de projeção. Nas perspectivas cilíndricas ortogonais, direções dominantes podem ser consideradas as arestas que caracterizam o objeto, ou as geratrizes de sua superfície (Figura 21). Para um objeto com delineações curvas, ou com formas irregulares, devem ser considerados como eixos dominantes os eixos de um prisma reto que o envolva.

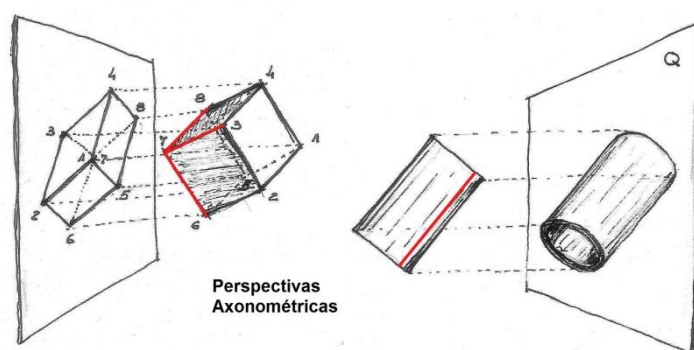


Figura 21: Perspectivas Axonométricas

Fonte: Desenho do autor

Elementos fundamentais da perspectiva

Embora existam várias nomenclaturas para os elementos fundamentais da perspectiva, adotaremos a mesma usada na disciplina de perspectiva da FAU – UFRJ (AZEVEDO, 1949), sem, porém, nos atermos à descrição dos traçados geométricos para a obtenção dos mesmos, apenas discorrendo sobre o conceito pertinente a cada elemento. (Figura 22)

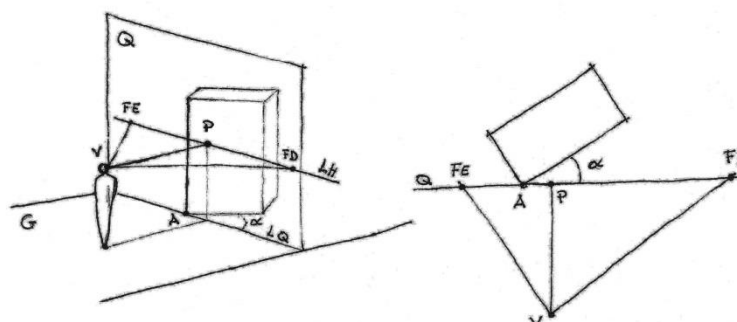


Figura 22: Elementos Fundamentais da Perspectiva

Fonte: Desenho do autor

ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA PERSPECTIVA		
Símbolo	Elemento	Descrição
G	Geometral	Plano horizontal em que se posicionam os três elementos básicos que permitirão os estudos da perspectiva: Observador, Objeto e Quadro.
V	Ponto de Vista	Também chamado de Observador. É o vértice de onde partem os raios visuais que determinarão a perspectiva sobre o Quadro.
	Raios Visuais	Ou simplesmente visuais. Retas que ligam o ponto de vista a cada ponto do objeto, determinando a perspectiva na sua interseção com o Quadro.
Q	Quadro Perspectivo	Plano de representação gráfica da perspectiva, encontrado em três posições: Vertical, Inclinado e Horizontal (PINHEIRO, 1949:47-48). Quando nos referimos à escala de uma perspectiva, estamos nos referindo à escala do Quadro.
LH	Linha do Horizonte	Reta horizontal do Quadro, que representa a altura do observador. Determinada pela interseção do plano horizontal que contém o ponto de vista com o Quadro.
LQ	Linha do Quadro	Reta de interseção do Quadro com o Geometral. Em LQ temos o nível zero para a marcação de alturas na perspectiva (na mesma escala do Quadro).
α	Ângulo Alfa	Ângulo horizontal que o objeto forma com o Quadro.
P	Ponto Principal	Ponto principal de visão. Determinado pelo traço do eixo do cone ótico no Quadro.
PV	Distância do Observador	Distância do Observador ao Quadro.
	Cone Ótico	Cone de visão que parte do ponto de vista e tangencia as extremidades do objeto. Adotamos o eixo desse cone sempre perpendicular ao Quadro, de forma que sua base no mesmo é uma circunferência.
Fd e Fe	Pontos de Fuga	Pontos de fuga da direita e esquerda das direções dominantes do objeto. Pontos do Quadro determinados pelo traço das retas que partem do ponto de vista, paralelas às direções dominantes do objeto. Quando consideramos as retas horizontais dominantes do objeto, seus pontos de fuga encontram-se na linha do horizonte.
D	Ponto de Distância	Ponto marcado a partir de P sobre LH, com a mesma distância de PV, que coincide com Fd e Fe de 45°.
Md e Me	Pontos Medidores	Ponto de fuga das cordas dos arcos de rebatimento das retas oblíquas ao Quadro, sobre o mesmo. No quadro vertical trabalhamos com os medidores das fugas das horizontais. Cada ponto de fuga tem seu ponto medidor específico. O processo de marcação que utiliza esses pontos é denominado processo dos pontos medidores (AZEVEDO, 1949).

O processo da restituição perspectiva na fotografia

Se a perspectiva e a fotografia têm como base o mesmo sistema de projeção, não é de se admirar que possamos interagir entre elas, e isso acontece através da restituição, que na realidade é um processo inverso ao processo de marcação, que nos possibilita recuperar os pontos fundamentais da perspectiva de um objeto fotografado, obter dados que nos permitam análises gráficas em uma fotografia, e a interação com os processos de marcação de perspectiva, permitindo assim a inserção de novos elementos em perspectiva numa fotografia.

Também podemos utilizar esse processo para análises em croquis e perspectivas feitas a sentimento, com o intuito de extrair dados aproximados, levando em conta, porém, que não há precisão no traçado por se tratar de desenho à mão livre, sem o rigor dos instrumentos de desenho.

Para entendermos a restituição perspectiva na fotografia, apresentamos as etapas deste processo, a partir da fotografia de um objeto arquitetônico, por ser essa a nossa área de interesse.

1ª etapa - Escolha de uma fotografia cujo eixo principal esteja na horizontal, ou muito próximo dessa posição, o que nos leva a trabalhar com a perspectiva de quadro vertical. (Figura 23)

Para a averiguação da horizontalidade do eixo principal da fotografia, devemos observar as seguintes questões: A) As retas verticais do objeto fotografado encontram-se paralelas entre si em toda a extensão da foto? Observe as retas amarelas da figura 23. B) A linha do horizonte encontra-se no meio da foto?

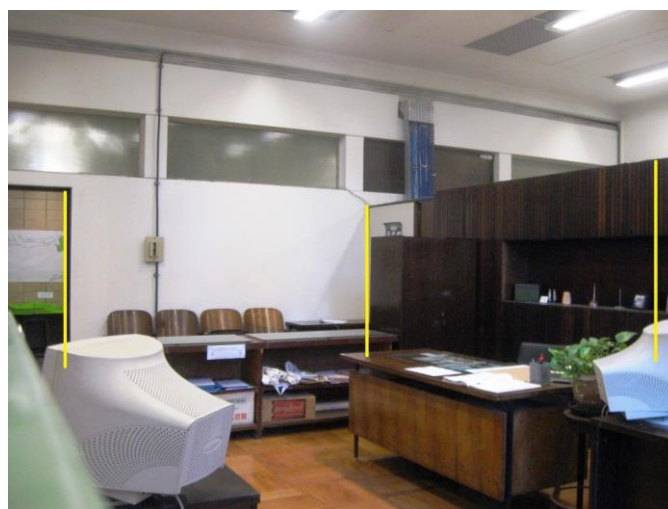


Figura 23: Fotografia de eixo horizontal

Fonte: Foto e desenho do autor

2ª etapa - Determinação dos pontos de fuga das retas horizontais dominantes do objeto arquitetônico – Fd e Fe, e, conseqüentemente, determinação da linha do horizonte - LH.

Para determinarmos o ponto de fuga das retas horizontais de mesma direção, é necessário que prolonguemos duas retas da foto do objeto, que espacialmente estejam na horizontal e sejam paralelas entre si, até encontrarmos o ponto de interseção das duas. É aconselhável que busquemos duas retas em hemisférios opostos à linha do horizonte, e distantes da mesma, de modo que a interseção destas se dê de forma precisa. Ao procedermos dessa forma considerando as duas direções predominantes do objeto, determinaremos os pontos de fuga dessas direções, e, conseqüentemente, teremos demarcada a posição da linha do horizonte. (Figura 24)

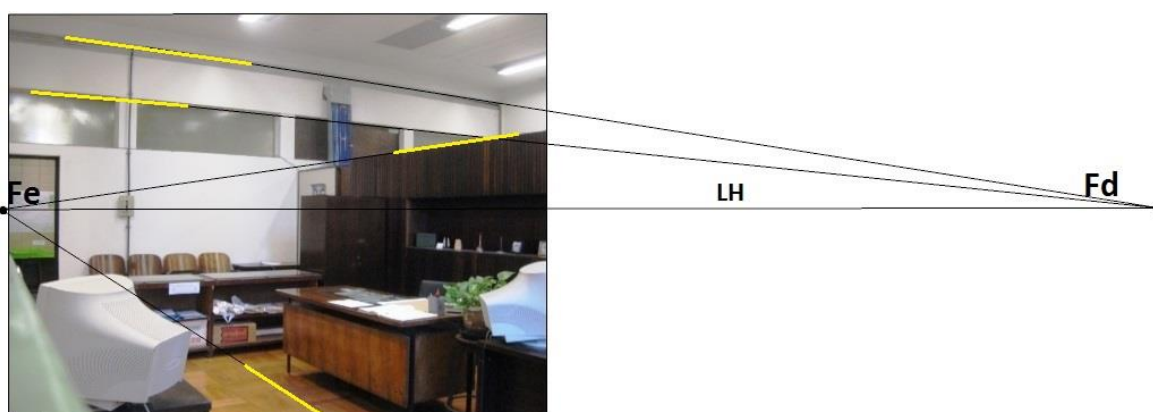


Figura 24 – Determinação das fugas

Fonte: Foto e desenho do autor

Nessa etapa, há que se ter o cuidado de não considerar as retas que possuam alguma inclinação, ainda que pequena, como se fossem retas horizontais. Isso ocorre muito com as retas do térreo das edificações. A rua em que a edificação se encontra pode estar em desnível, fazendo com que essas retas não encontrem as demais horizontais na linha do horizonte. Devemos, portanto, utilizar as retas horizontais das vergas das portas e janelas, peitoris e outras, as quais temos certeza de estarem na horizontal. (Figura 24)

3ª etapa - Determinação da posição do fotógrafo/ponto de vista da perspectiva: (Figura 25)

Para essa determinação devemos efetuar o rebatimento do plano horizontal que passa pelo ponto de vista sobre o quadro perspectivo, e que tem a linha do horizonte como eixo desse rebatimento. Encontraremos a posição do observador sobre esse plano horizontal, situado no arco capaz do ângulo formado pelas faces visíveis, compreendido entre as duas fugas das retas horizontais das direções dominantes do objeto, ao traçarmos uma perpendicular, partindo da linha do horizonte, no ponto central da foto, eixo da fotografia, o ponto “P” da perspectiva, em direção ao arco capaz.

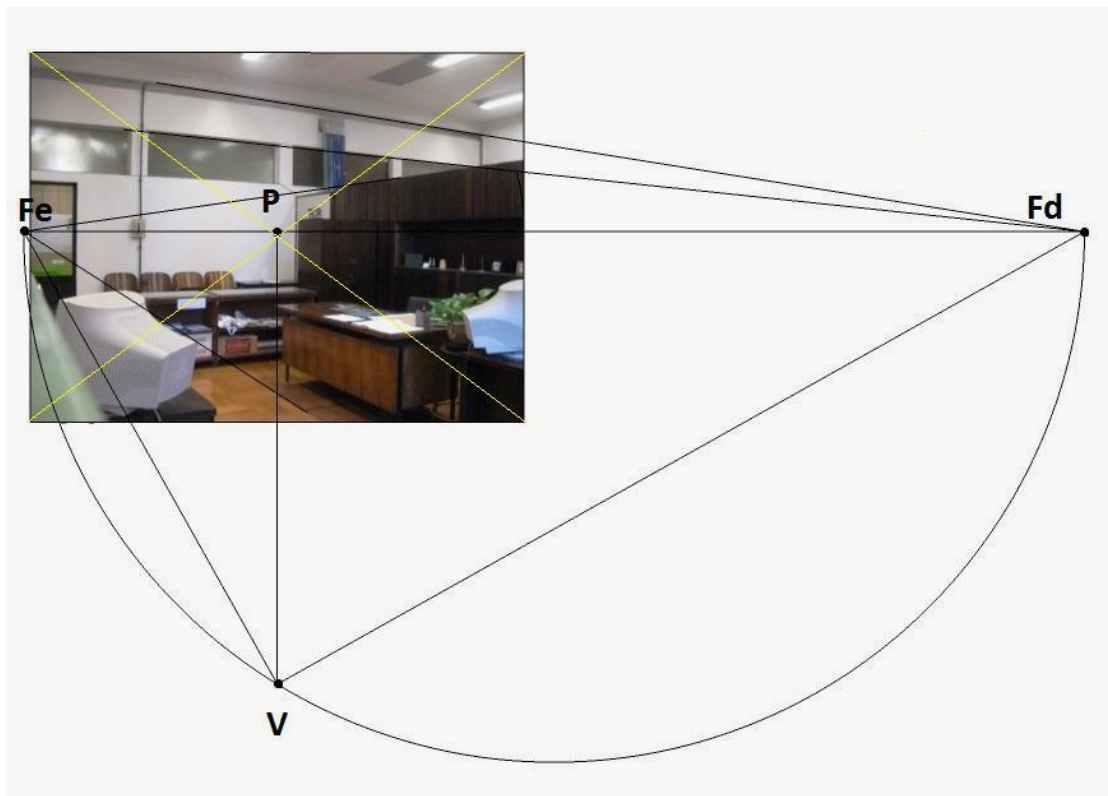


Figura 25 – Arco Capaz e Ponto de Vista

Fonte: Foto e desenho do autor

O eixo da fotografia, ou eixo do cone ótico, marcado no quadro como “P”, encontra-se na interseção das diagonais da foto, sendo que, de um modo geral, só conseguimos seu posicionamento sobre a linha do horizonte com exatidão quando utilizamos equipamentos adequados para a obtenção da horizontalidade desse eixo. Na prática, o ponto “P” encontra-se nas imediações da linha do horizonte, e nesse caso consideramos sua posição sobre “LH” a partir de uma perpendicular à linha do horizonte.

Obs.: Esse procedimento é válido para as fotografias que não sofreram cortes. Caso a foto seja retirada de um impresso, revista, jornal etc., serão necessários dois pares de fugas, um do objeto principal e o outro, de outro objeto da foto, não paralelo ao objeto principal, para que através da interseção dos dois arcos capazes existentes entre as fugas das horizontais dos dois objetos seja revelada a posição do fotógrafo, o ponto de vista. (Figura 26)

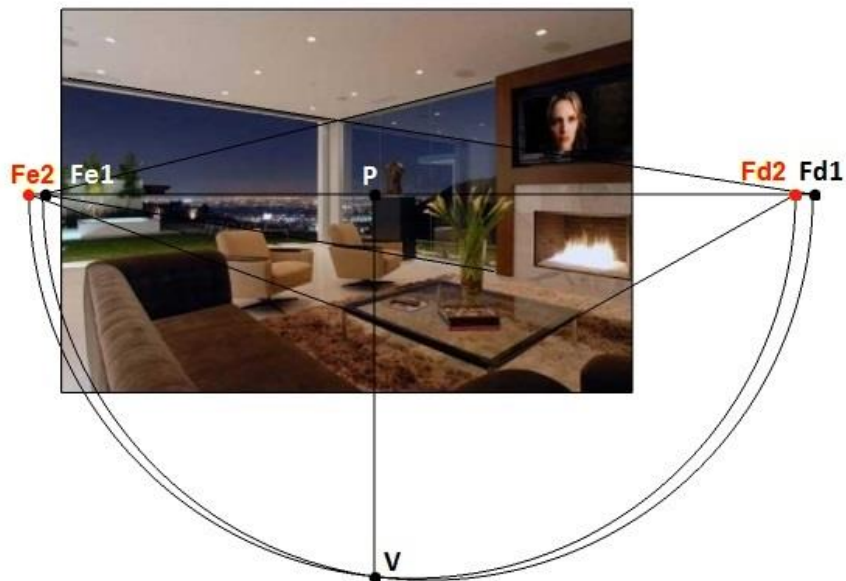


Figura 26 – Ponto de vista de foto cortada

Fonte: <http://www.novidadesonline.com/interiores-de-casas-modernas-dicas-e-fotos-9>, acessado em 15/06/2014 e Desenho do autor

Com esse procedimento, podemos determinar:

- 1 - Angulação do quadro com as paredes visíveis. Esses ângulos aparecem nas extremidades da linha do horizonte, junto às fugas, e às retas que ligam as fugas ao ponto de vista – “V” (Figura 25)
- 2 - A distância do observador ao quadro – “PV” (Figura 27)

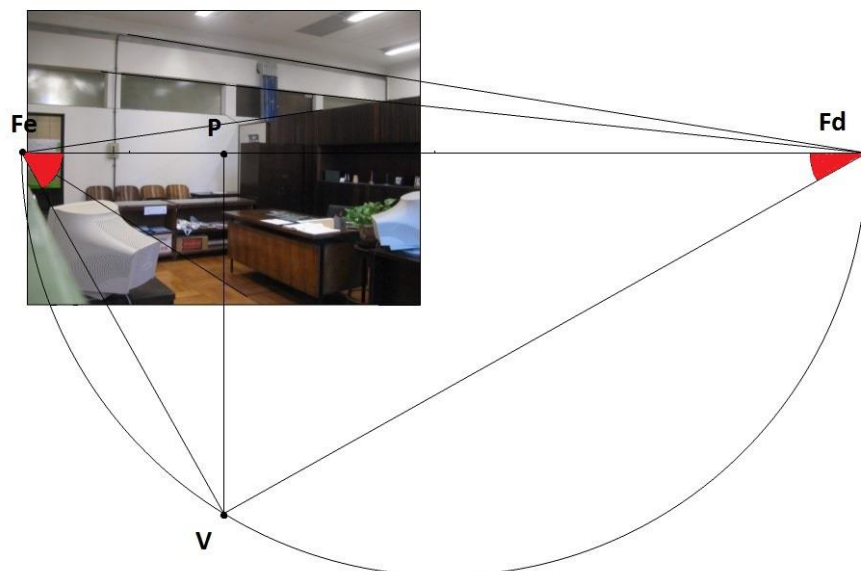


Figura 27 – Ângulos com o Quadro

Fonte: Desenho do autor

3 - A base do cone ótico de enquadramento do objeto, ou, dos dois cones principais a serem observados; um que tangencia o objeto principal, e o outro, o cone que tangencia os limites da fotografia, podendo estes cones serem precisamente mensurados (Figura 28). No item 2.2, discorreremos sobre o cone ótico e sua determinação.

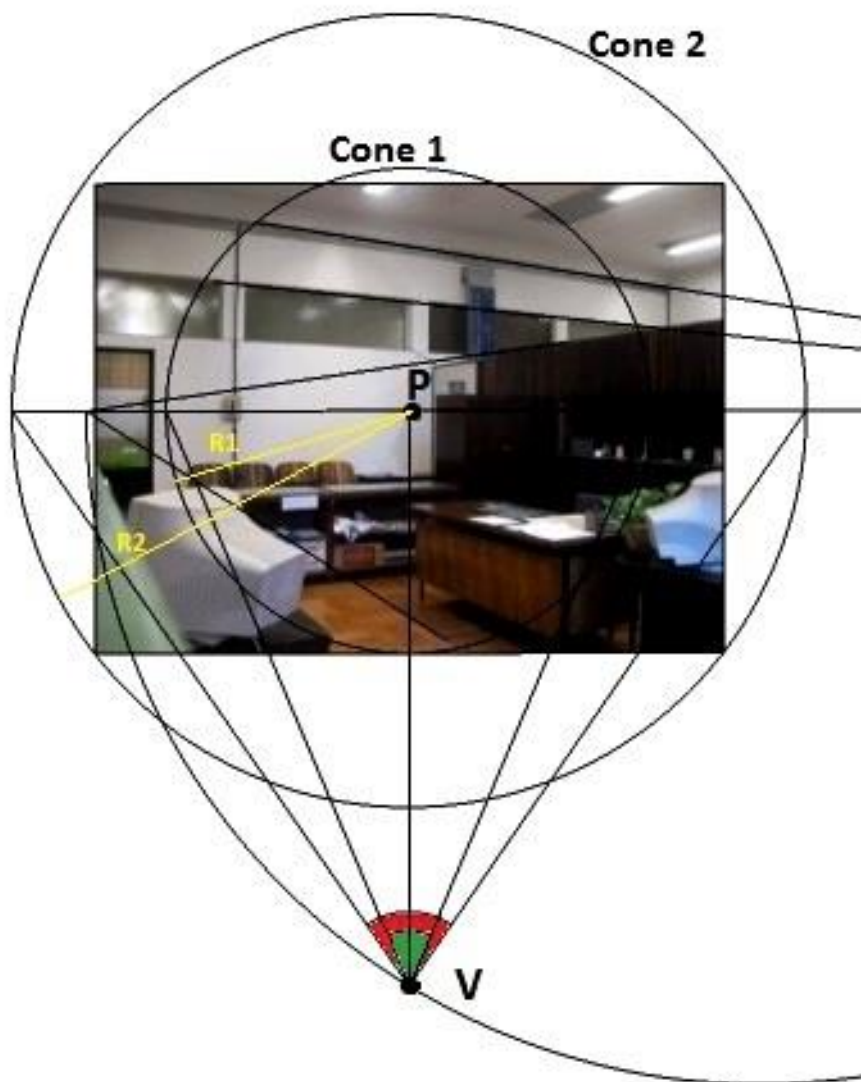


Figura 28 – Base dos cones no Quadro

Fonte: Desenho do autor

4ª etapa - Determinação dos pontos medidores das fugas horizontais.

A partir da obtenção das fugas e do ponto de vista, elementos básicos do traçado gráfico de perspectiva, a obtenção do ponto medidor ocorre pelo rebatimento do observador sobre a linha do horizonte tendo como eixo a fuga para a qual se está buscando o medidor. (Figura 29)

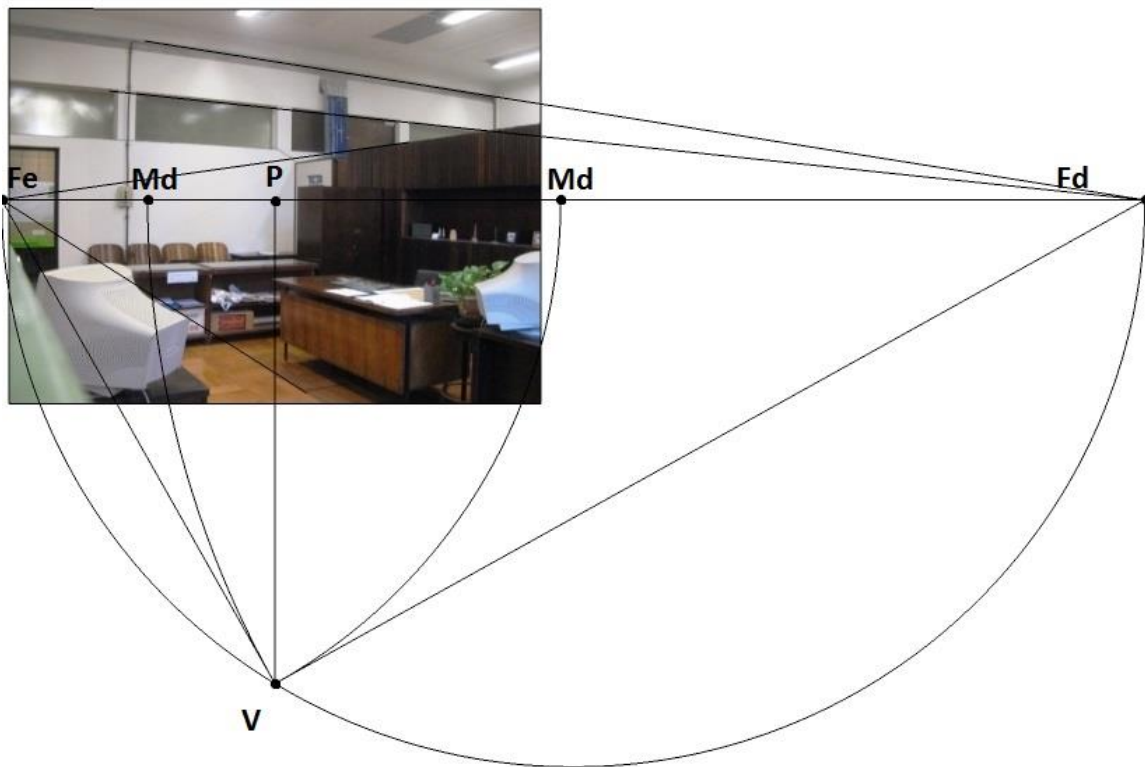


Figura 29 – Pontos Medidores

Fonte: Desenho do autor

5ª etapa - Determinação de um quadro em escala conhecida.

Essa é a última etapa do processo que nos permitirá interagir graficamente em escala com a fotografia, como um desenho em perspectiva marcado pelo processo dos pontos medidores.

É preciso encontrar na fotografia um plano frontal, ou seja, um plano perpendicular ao eixo do cone ótico, que esteja numa escala gráfica conhecida. Para tal, é necessário conhecer pelo menos uma dimensão do objeto fotografado. Tomemos como exemplo uma reta vertical de tamanho conhecido. Tracemos, pelas duas extremidades dessa vertical, duas retas horizontais, que caminhem para uma das fugas, definindo, assim, um par de retas horizontais e paralelas na perspectiva, cuja distância entre elas é conhecida. Ao encontrarmos uma reta vertical entre esse par de retas horizontais, que esteja numa escala conhecida (Figura 30), podemos afirmar, então, que por essa vertical em escala passa um quadro perspectivo de mesma escala.

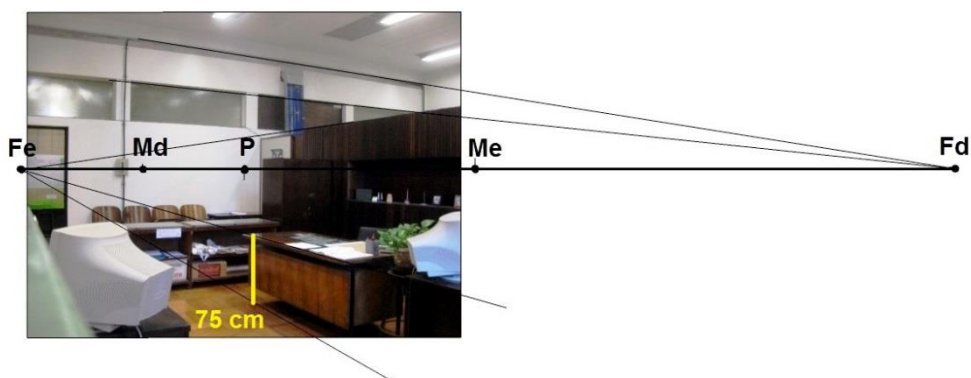


Figura 30 – Determinação do Quadro em escala

Fonte: Desenho do autor

A partir da definição desse quadro, podemos interagir com a fotografia utilizando os procedimentos da marcação de perspectiva pelo processo dos pontos medidores.

A restituição perspectiva da fotografia de eixo inclinado nos remete a um processo que, em sua etapa final, a escolha de um quadro em escala conhecida, requer uma quantidade exorbitante de tentativas, até que encontremos uma escala compatível que se encaixe com uma dimensão conhecida do objeto, o que nos leva a evitar essas fotografias dentro dos procedimentos analógicos manuais. Já nos processos digitais, essa observação não se aplica, uma vez que o computador tem a capacidade de processar inúmeras tentativas em frações de segundos.

Com o surgimento da computação e da gráfica digital, esse processo foi incorporado pelos softwares gráficos, que, como já mencionamos acima, processam essas etapas em segundos, tornando a restituição perspectiva na fotografia um ato simples no desenho digital. Contudo, quando manuseado por usuários inexperientes nas questões de perspectiva, sem o devido conhecimento dos conceitos ali incorporados, torna-se um trabalho aleatório, sem muito requinte, em que se perde muito do potencial de comunicação que a perspectiva exerce em nosso campo acadêmico e profissional.

Porém, ao desenvolvermos manualmente o processo gráfico como nas etapas acima descritas, temos a oportunidade de discorrer e trabalhar os conceitos geométricos fundamentais da perspectiva, da ótica e da geometria descritiva, conceitos estes importantes para a visualização espacial e representação gráfica, sendo sugerido o incentivo do ensino desse processo no meio acadêmico.

Outro fator a ser considerado é que a restituição perspectiva na fotografia incorporada ao programa gráfico fornece diretamente o resultado final, ou seja, os pontos de fuga, medidores e escala gráfica do quadro, visando a interação da perspectiva com a

fotografia. Contudo, da mesma forma que os elementos de nossa pesquisa encontram-se na terceira etapa do processo da restituição perspectiva, o ponto de vista e o cone ótico, outros dados do processo, podem ser úteis para outras pesquisas, e assim obtidos, somente pelo processo analógico.

2.2. O cone ótico e as câmeras dos programas digitais

Dentre os benefícios que as ferramentas gráficas digitais trouxeram ao ensino de arquitetura, sem dúvida a agilidade na elaboração de perspectivas para o estudo volumétrico é uma delas, o que tem contribuído grandemente no processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico, sobretudo no quarto período de nossa escola, no Atelier Integrado 1, quando acontece o fechamento do ciclo de fundamentação.

A reforma da grade curricular da FAU – UFRJ de 1996 trouxe mudanças com a adoção do uso das ferramentas digitais em nossa faculdade. Em 2006, a criação da disciplina Gráfica Digital no curso da FAU-UFRJ possibilitou novos avanços no ensino do projeto, com o uso dos diversos programas gráficos, enriquecendo esse processo, principalmente no TI 1 (Trabalho Integrado 1 - nome do módulo AI1 em 1996), fazendo com que a facilidade de diferentes pontos de vista auxiliasse os alunos na resolução das várias nuances do projeto de arquitetura pela diversidade de perspectivas. O desenho em perspectiva tornou-se, mais uma vez, uma ferramenta de grande utilidade no projeto de arquitetura, desde a concepção até a sua conclusão.

Como exemplo, podemos citar o programa Sketchup, que, devido as suas características de fácil modelagem em três dimensões, possibilita ao aluno do ciclo fundamental, explorar volumes e formas, vislumbrando os vários ângulos do objeto, através de modelos em 3D, inclusive com recursos de luz e sombra, podendo aplicar a variação da luz segundo o gráfico de insolação se assim o desejar. Cada movimento pode ser arquivado, gerando diversas perspectivas do objeto em estudo, estilo *storyboard* do desenvolvimento formal, possibilitando explorar maior entendimento e crítica com relação à concepção do projeto.

O objeto arquitetônico passou a ser estudado diretamente em três dimensões, e os comandos digitais nos permitem alterar o ponto de vista com o simples movimento do mouse. Em segundos, alteram-se a linha do horizonte, o ângulo de observação das fachadas, a distância do observador, a perspectiva externa, interna, frontal, aérea etc., tudo com um leve toque. Com comandos simples, passamos de uma projeção cônica para cilíndrica, de perspectiva para fachada, de perspectiva de quadro vertical para quadro inclinado, e de inclinado para horizontal, sempre com a possibilidade de

salvamos as etapas intermediárias do desenvolvimento formal como 2D ou como 3D, dependendo do nosso interesse.

Apesar de vermos o objeto girando na tela do computador ao nosso comando, o que ocorre em termos de projeção é que esses comandos alteram a posição do ponto de vista, ou seja, do observador. A localização do observador em relação ao objeto modifica totalmente a perspectiva que temos do mesmo, ali representado por um conjunto de retas, curvas, superfícies planas e curvas que se interceptam. Como vimos nos sistemas de projeção, o deslocamento do ponto de vista de uma distância finita para infinita tem como consequência a mudança de uma perspectiva cônica para uma cilíndrica.

Na perspectiva cilíndrica, as retas paralelas mantêm seu paralelismo, permanecendo constantes as angulações formadas na projeção. Na perspectiva cônica, isso já não ocorre. A distância entre o ponto de vista e o objeto determina como o vemos. Dependendo dessa distância, a imagem sofre alterações na angulação de seus lados, redução no tamanho das retas, modificação nas curvas e planos (SCHAARWACHTER, 1967: 25).

Alguns artistas têm utilizado esse princípio como base das suas obras, como Felice Varini (Figura 31) e Julian Beever (Figura 32) dentre outros. Na obra de Felice Varini, abaixo, a visualização dos retângulos só ocorre quando o observador se posiciona no mesmo ponto de vista que o artista definiu para aquela perspectiva; caso contrário, são desenhos sem nexos.

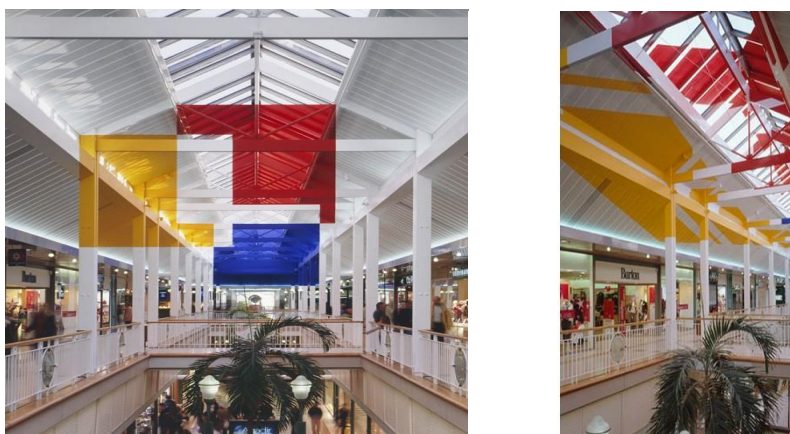


Figura 31 – Felice Varini

Fonte: <http://www.arquitectura-h.com.ar/articulos/felice-varini-y-la-misteriosa-segunda-dimension-de-la-arquitectura/art61.aspx>, acessado em 04/07/2014

O trabalho de Julian Beever, realizado em Edinburgo, intitulado *Make Poverty History*, atinge treze metros de comprimento. Essa técnica, conhecida como anamorfose, tem impulsionado vários artistas ao redor do mundo.



Figura 32 – Julian Beever

Fonte: <http://www.portaldafamilia.org/artigos/artigo492.shtml>, acessado em 04/07/2014

Os artistas Constanza Tagini Nightingale, Jamie Harkins e David Rendu fazem desenhos na areia da praia em Nova Zelândia (Figura 33), usando essa técnica, que deforma o desenho para ser visto corretamente de um ponto de vista, assim como Maignan na pintura de S. Francisco de Paola, em 1642, no monastério de Minimi em Roma (CIUCCI, 1982).



Figura 33 – Perspectiva na areia

Fonte: <http://rockntech.com.br/11-desenhos-3d-sensacionais-feitos-na-areia-da-praia/?all=1>, acessado em 04/05/2014

Até mesmo esculturas são criadas baseadas nesse princípio do ponto de vista, para que uma forma desejada seja vista de uma única posição (Figura 34). Neste caso, a obra do artista holandês e matemático Mathieu Heamekers, Ophoven, Bélgica, reproduz o desenho do ‘triângulo impossível’ de Escher.

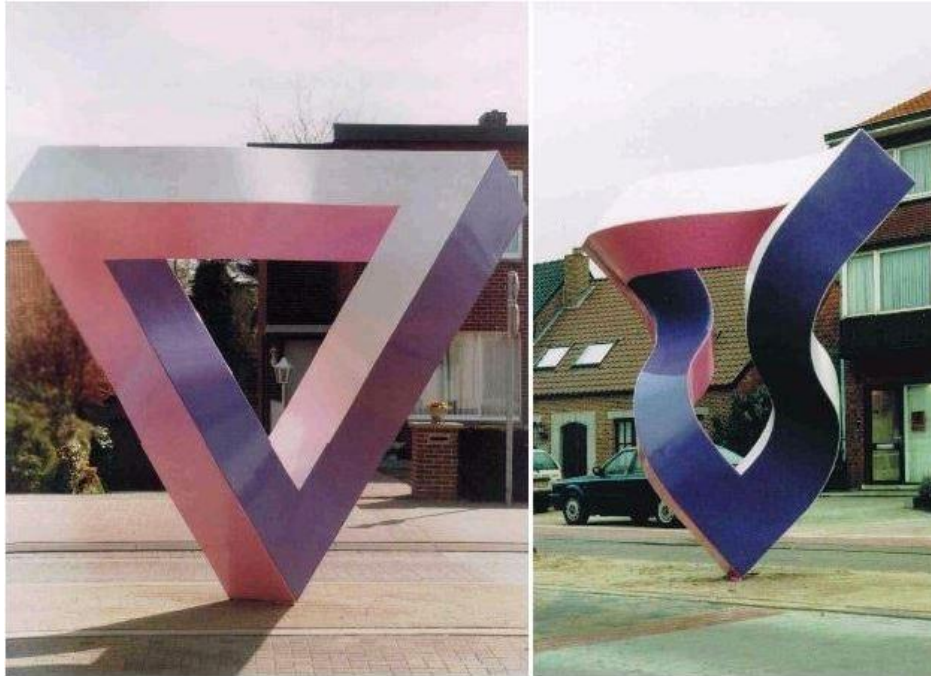


Figura 34 – Escultura do Triângulo Impossível de Escher

Fonte: <https://www.facebook.com/44arquitetura>, acessado em 23/04/2014

Outros artistas optaram por usar do mesmo conceito na fotografia, tirando partido da posição do ponto de vista. O fotógrafo Michael Paul Smith cria a ilusão de fotos com carros do início do século XX, com as miniaturas que ele mesmo faz, nas ruas de Elgin Park, Boston, USA (Figura 35).



Figura 35 – Fotógrafo Michael Paul Smith

Fonte: <http://www.idealixa.com/e-tudo-questao-de-ponto-de-vista/>, acessado em 02/07/2014

A deformação da imagem em si será abordada no Capítulo 5, porém no momento vamos focar na distância entre o observador e o objeto, que define o cone de visão, ou cone ótico (D'AMELIO, 1964: 18). Mesmo não estando aparente nem visualmente delimitado, o cone ótico está presente em toda fotografia ou perspectiva, e pode ser facilmente encontrado. Até mesmo num desenho livre, ou croqui, podemos determinar um cone ótico aproximado. Através do processo da restituição perspectiva na fotografia (item 2.1), podemos determinar a posição do fotógrafo ou do observador dessas representações gráficas, e analisar os efeitos da relação entre observador e objeto, a abertura do cone ótico e a deformação obtida na imagem.

Graficamente, o cone ótico, cujo eixo principal de visão está na horizontal, aparece no Geometral, de um modo geral, como um triângulo isóscele, podendo ainda ser equilátero ou retângulo (Figura 36), e o seu eixo, 'PV', a altura deste triângulo, é a distância do observador ao Quadro (Figura 37).

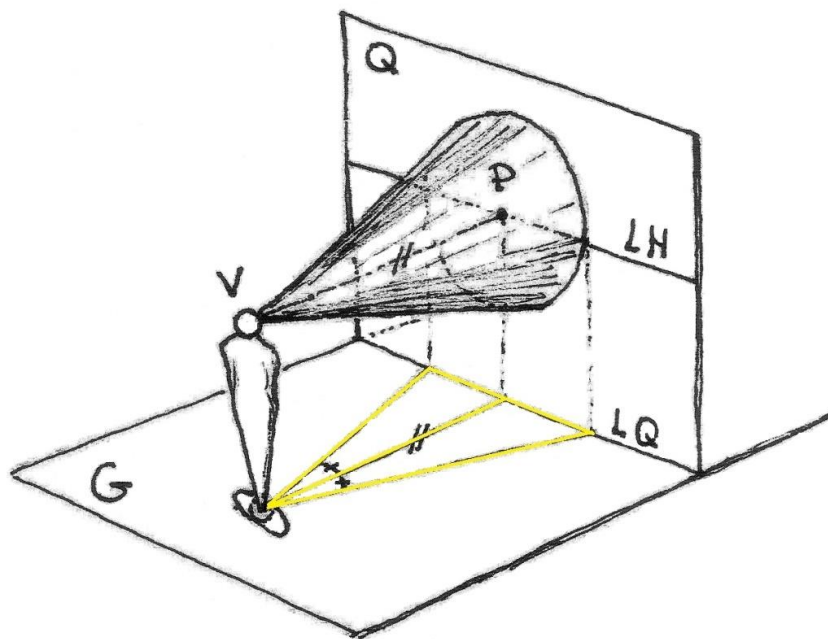


Figura 36 - Cone Ótico no Geometral

Fonte: Desenho do autor

O cone ótico será delimitado pelas retas que partem do ponto de vista e tangenciam os limites do objeto. Lembrando que o Quadro está sempre perpendicular ao eixo do cone ótico, e considerando a centralização do observador em relação ao objeto, podemos afirmar que as projeções no Geometral das retas que delimitam o cone têm a mesma angulação com o Quadro, que são os ângulos de mesmo valor do triângulo isóscele. (Figura 37).

A base do cone ótico encontra-se no Quando, e por ser cone reto, sua base é uma circunferência que tem como centro o ponto 'P' e raio 'r', que aparece em verdadeira grandeza no Geometral.

Dessa maneira, é possível definir a posição do ponto de vista de uma perspectiva tendo como parâmetro o cone ótico desejado. Os subsídios para a escolha desse cone ótico estão descritos no Capítulo 5.

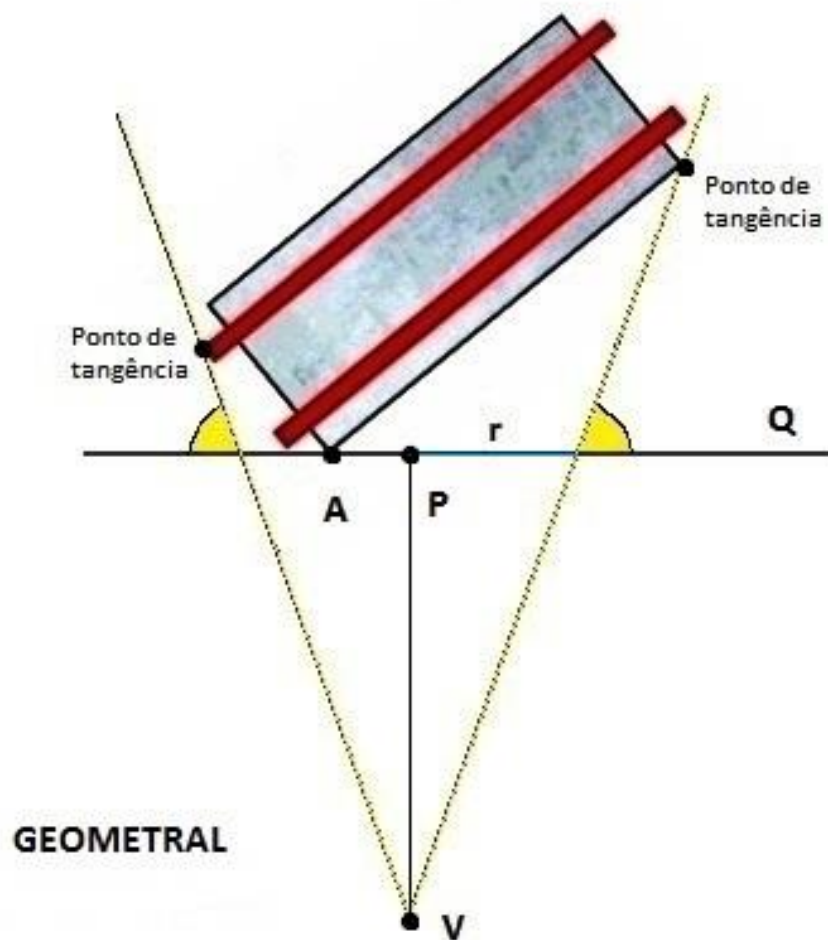


Figura 37 – Marcação do cone no Geometral

Fonte: Desenho do autor

É importante verificar o enquadramento do cone ótico na vertical, especialmente em duas situações:

1ª) Quando o objeto possui dimensões verticais bem superiores às horizontais (Figura 38)

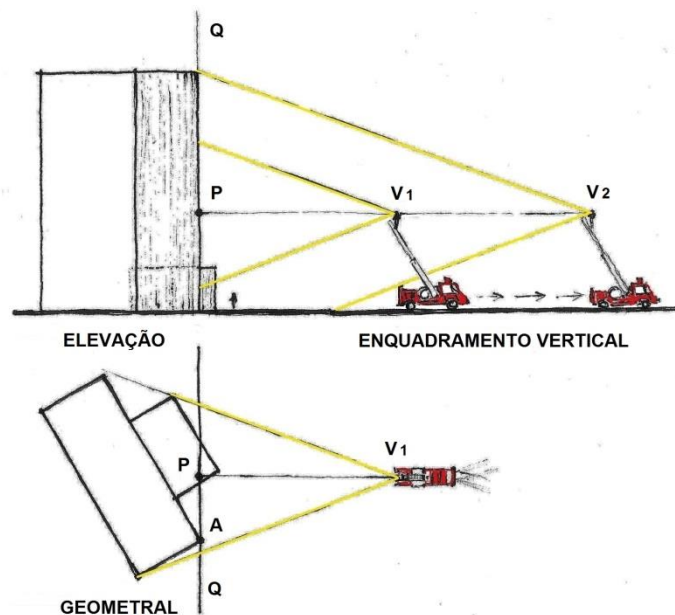


Figura 38 – Enquadramento Vertical – objeto alto

Fonte: Desenho do autor

Observamos que na elevação, no exemplo acima, com o ponto de vista na posição V1, o cone não alcança as extremidades do edifício. Sem alteração na altura do observador, a correção para uma nova posição, cujo cone contemple todo o prédio, se dará aumentando a distância do observador ao Quadro, de modo que um dos limites do cone, seja o superior, seja o inferior, tangencie a extremidade mais afastada do nível de seu eixo.

2ª) Quando houver a necessidade de um ponto de vista bem elevado (Figura 39).

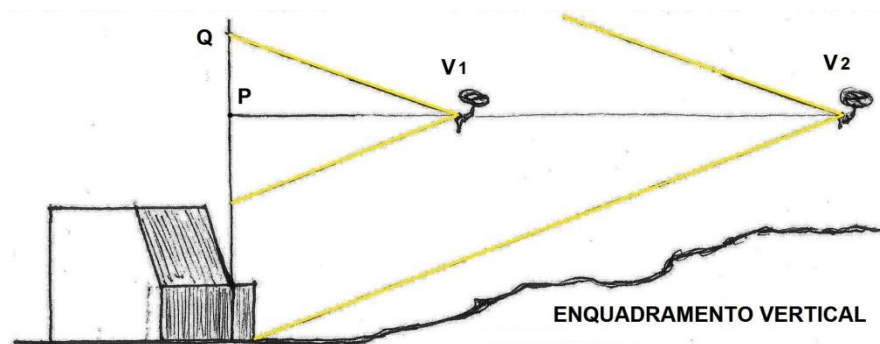


Figura 39 – Enquadramento Vertical – observador alto

Fonte: Desenho do autor

Assim como na primeira situação, o objeto estando fora do cone, efetuamos a correção na posição do observador. É comum, nesses casos, que o objeto fique inteiro num único hemisfério do cone. Essa correção evita que tenhamos perspectivas com deformações indesejadas. Outra solução seria a inclinação do eixo do cone ótico, porém, a

perspectiva deixaria de ser de quadro vertical e passaria para perspectiva de quadro inclinado.

A aplicação desses conceitos perspectivos no uso dos programas gráficos digitais pode fazer toda a diferença nos resultados das imagens. Nem o cone ótico, nem o ponto 'P', altura do observador, pontos de fuga, nenhum desses elementos estão explícitos na representação final de uma fotografia ou perspectiva, mas são elementos que participam da construção da representação. Saber lidar com eles, tanto no meio analógico como no digital, vai influenciar no produto final da perspectiva.

2.3. Malha perspectiva

O uso de uma malha reticulada como elemento de base para o desenho está presente numa vastidão de aplicações. Mapas, planilhas, estrutura de desenhos anatômicos, biológicos, microscópicos, urbanísticos, artísticos, e assim por diante. Programas digitais como o AutoCad, Illustrator, Adobe Photoshop (GONÇALVES, 2013: 6), Excel e Corel trazem em suas ferramentas a opção de se trabalhar sobre uma malha.

A malha perspectiva é um recurso que nos auxilia na execução de um desenho, a partir de elementos preestabelecidos. Possibilita a execução de uma perspectiva livre, ainda assim aplicando as reduções de escala próprias desse tipo de representação gráfica, guardando as proporções de largura, altura e profundidade. Seu uso dispensa grandes traçados geométricos, embora o conhecimento dos mesmos facilite a construção do desenho à mão livre.

Sua aplicação na arquitetura vai desde a representação de grandes áreas urbanas a praças, quadras e logradouros (WHITE, 1989: 58). É de grande valor no desenho de formas orgânicas, curvas ou irregulares (TATON e FLOCON, 1967: 87), e há, ainda, aqueles que não a dispensem para fazer uma perspectiva de interior, ou mesmo de casas e prédios.

Existem malhas perspectivas com uma grande variedade de angulações com o Quadro, porém, podemos nos concentrar nas três malhas estratégicas, que são as malhas de 90°, 45° e 30° x 60°. A malha nada mais é do que a perspectiva de um piso rebaixado (SCHAARWACHTER, 1967: 92), 'LQ2', e um teto, ambos quadriculados, que se estendem até o infinito (Figura 40).

A linha do horizonte está localizada no meio do desenho, e as malhas do piso e do teto são simétricas em relação à LH, próximas dos limites inferior e superior do desenho, de modo que possamos apoiar a planta do objeto na malha do piso, e tenhamos sempre pontos equivalentes na malha do teto (Figura 40).

Apesar de o Quadro em primeiro plano estar numa escala definida, podemos atribuir ao lado do quadrado qualquer valor que nos convenha, mesmo que isso nos leve a escalas desconhecidas. Cada quadrado passa a exercer a função de módulo da malha, tanto para largura e profundidade quanto para as alturas. Para que obtenhamos a perspectiva nas devidas proporções, basta que seja mantido o mesmo valor do módulo na transferência das alturas do Quadro para a posição em perspectiva na malha (Figura 40).

A altura do observador na malha, a distância entre LH e LQ2, assume a altura em função do valor atribuído ao módulo, o que não significa ser esta a altura do observador da perspectiva a ser executada sobre a malha. Ao se definir a altura do observador da perspectiva, a malha de piso passa a ser tratada como o Geometral rebaixado (MACHADO, 1967: 96).

É de grande utilidade a marcação na malha das bases dos dois cones óticos, 30° e 60° (Figura 40), que definem o intervalo de abertura dos cones, onde nos asseguramos de que a imagem encontra-se dentro de limites agradáveis de deformação, explicado no Capítulo 5.

De um modo geral, quando executamos uma perspectiva externa, concentramos a planta do objeto principal nas proximidades da projeção do cone de 30°, deixando o restante do espaço da malha para o entorno. Se o objeto da perspectiva é um ambiente interno, podemos ampliar os limites da planta às proximidades da projeção do cone de 60°, já que dispensa o entorno, sendo o limite do ambiente também o limite do desenho.

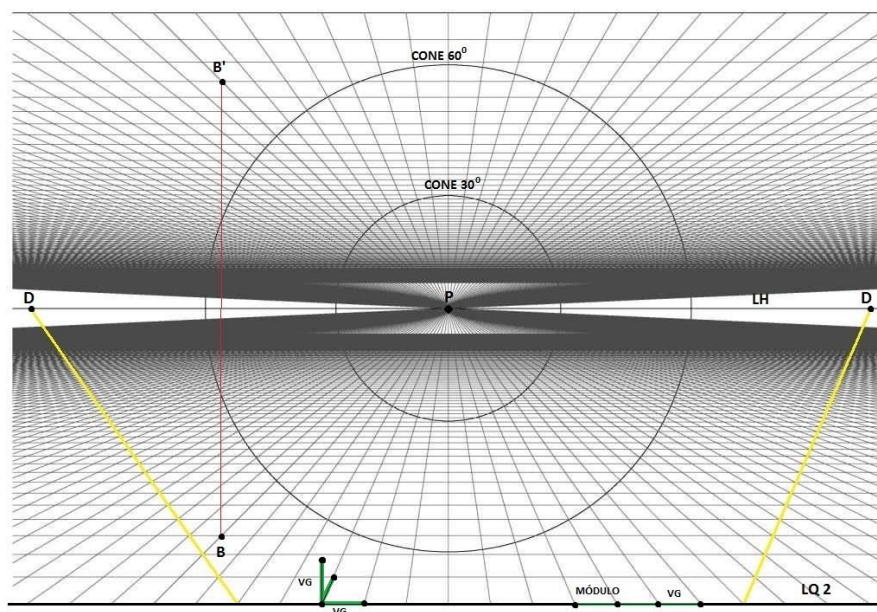


Figura 40 – Malha 90
Fonte: Desenho do autor

Os procedimentos para o uso da malha devem obedecer as seguintes etapas:

Etapa A – Escolha da escala do módulo. Em função da escala de grandeza do objeto a ser perspectivado, dependendo de suas dimensões, e ainda do contexto em que está inserido, determinamos o valor do módulo, para que a planta, apoiada sobre o piso da malha em LQ2, esteja sob a projeção dos limites dos cones óticos, assegurando dessa forma que o desenho estará dentro de limites de deformação desejados. Quanto maior forem as dimensões do objeto, menor será o valor atribuído ao módulo (Figura 41).

Etapa B – Alocação da planta no piso (ou teto) da malha. O desenho da planta será elaborado sobre a malha, seguindo nas duas direções, conforme as dimensões atribuídas ao módulo. A verdadeira grandeza (VG) do lado do módulo encontra-se no Quadro, em LQ2 (Figura 40). Caso haja a necessidade de medidas quebradas, o módulo pode ser subdividido com o uso das diagonais (MACHADO, 1967: 72) (Figura 43).

Etapa C – Definição da altura do observador da perspectiva. Após a definição da planta do objeto sobre o piso da malha, devemos traçar o novo LQ, que determina a altura em que o enxergamos. Essa altura aparece na distância entre LH e LQ e deve ser mantida a mesma escala atribuída ao módulo (Figura 41).

Etapa D – Elevação da perspectiva. A partir de LQ, seguindo as linhas de chamada da planta já desenhada no piso da malha, alçamos as retas verticais que delimitam as interseções das faces do objeto. Mesmo que a malha esteja numa escala desconhecida, o módulo servirá como medida padrão.

Etapa E – Marcação de outros elementos e finalização. Após a elevação da estrutura da perspectiva, os demais elementos que compõem a cena – ambiente, entorno, vegetação etc. devem ser alocados na planta e alçados em forma de blocos, e posteriormente trabalhados na apresentação final, atribuindo textura, cor, estilo, e o que mais for preciso para a finalização.

Malha 90°

A Malha de 90° permite-nos a execução de perspectivas frontais, de maneira prática e ágil. Como intitulada, uma das direções tem como fuga o ponto 'P', e a outra direção se mantém paralela ao Quadro. A VG dos módulos está exposta em toda a extensão do Quadro, e suas diagonais, a 45°, têm suas fugas nos 'pontos de distância', 'D', e que, por sua vez, são os 'pontos medidores' das retas perpendiculares ao Quadro (Figura 40). Raramente usamos os pontos medidores quando trabalhamos sobre a malha, uma vez que esta já nos fornece as reduções de profundidade.

Tomemos como exemplo duas situações de plantas baixas com escalas bem distintas (Figura 41) e executaremos as etapas A e B:

A planta de um ambiente com 4 x 6 m (marcada no piso em vermelho). Para ocuparmos o espaço compreendido abaixo do cone de 60°, daremos ao módulo o valor de 0,50 m.

A planta de uma praça com 80 x 100 m (marcada em amarelo). No posicionamento da praça, devemos levar em consideração a representação dos prédios e ruas ao seu redor, e por isso devemos ocupar, no máximo, o espaço da projeção do cone de 50°. O módulo terá então o valor de 10 m.

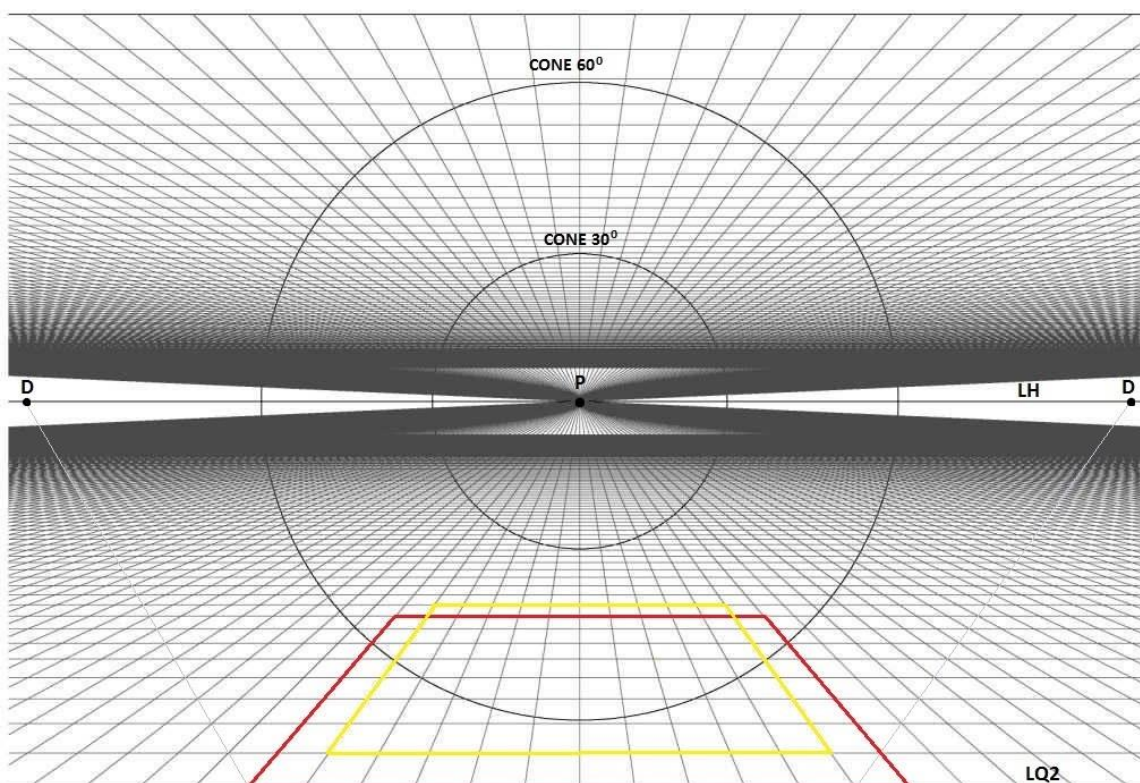


Figura 41– Malha 90 – Marcação da planta

Fonte: Desenho do autor

Etapas C e D – Como exemplo da elevação da perspectiva, usaremos apenas a planta do ambiente, definindo a altura do observador, LH-LQ, a aproximadamente 1,80 m, na mesma escala adotada para o módulo do ambiente (Figura 42).

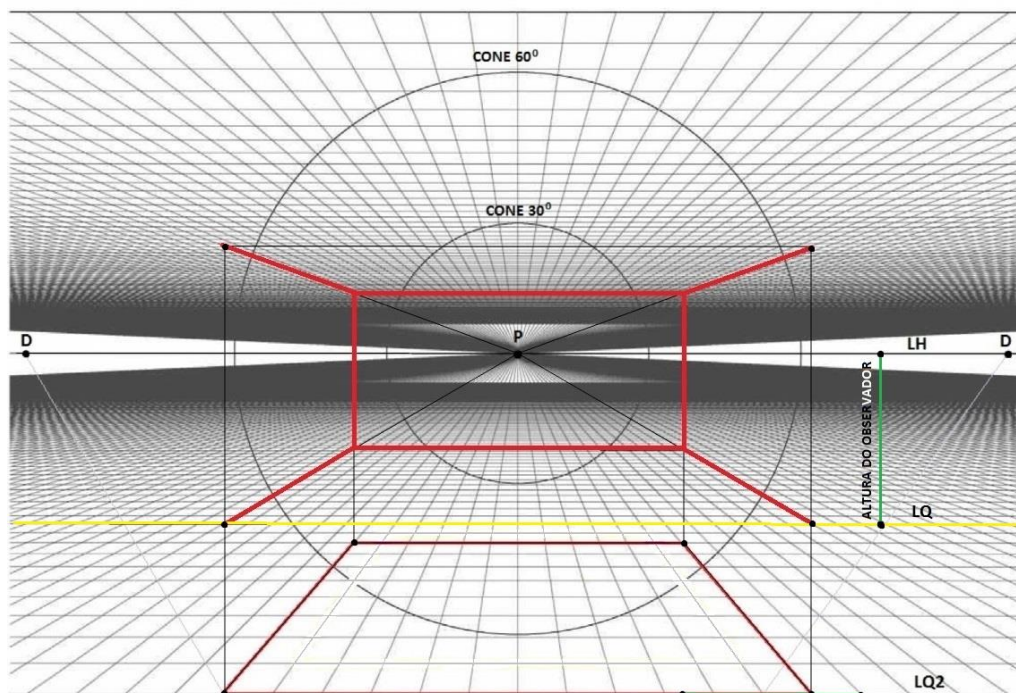


Figura 42 – Malha 90 – Alçamento da perspectiva

Fonte: Desenho do autor

A partir desta etapa, a marcação está preparada para receber outros elementos que compõem o ambiente (Figura 43), e o acabamento artístico final.

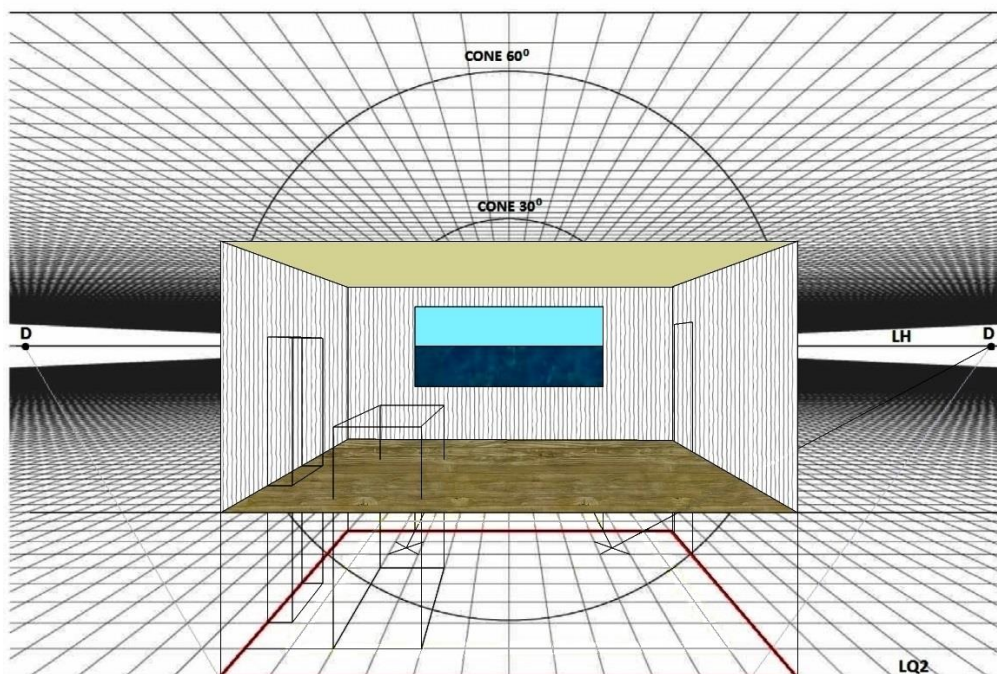


Figura 43 – Malha 90 – Detalhamento da perspectiva

Fonte: Desenho do autor

Malha 45°

Esta malha tem como fuga os dois pontos de distância. O eixo principal de visão, eixo do cone, localiza-se no centro da malha. Seu maior potencial é mostrar com igual intensidade as duas faces ortogonais de um objeto.

Por seus eixos estarem a 45°, uma das diagonais dos módulos encontra-se paralela ao Quadro, e a outra, perpendicular, tendo como fuga o ponto P.

É de extrema importância a observação da VG do módulo, que se encontra no Quadro, em LQ2, porém, é facilmente confundida com a VG da diagonal. (Figura 44)

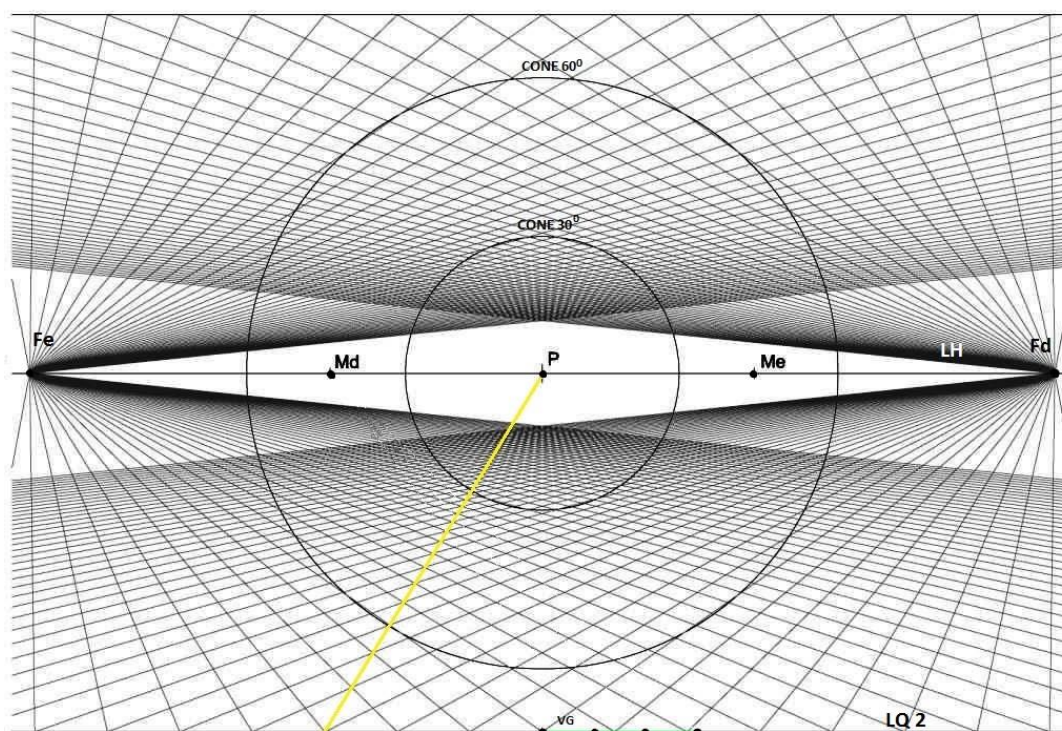


Figura 44 – Malha 45

Fonte: Desenho do autor

O procedimento para o uso da malha 45° é o mesmo da malha 90°, desde a adoção da escala para o módulo, etapa A, a alocação da planta no piso e a marcação de LQ na altura do observador da perspectiva, etapas B e C.

A transferência das alturas do objeto, marcadas no Quadro a partir de LQ, etapa D, pode ser feita sobre a projeção de qualquer vértice da malha que toca LQ2, porém, só para enfatizar, a referência de escala é a VG do módulo e não a sua diagonal.

A finalização segue a etapa E.

Malha 30° x 60°

Enquanto que nas duas malhas anteriores a retícula do teto era apenas um facilitador, na malha 30° x 60° torna-se um fator de grande destaque (Figura 45).

A escolha pelo uso dessa malha tem como objetivo maior visualização de uma face do objeto do que a outra. Considerando as faces ortogonais, a face que forma 30° com o quadro estará mais voltada para o observador do que a outra, que faz 60°. Dependendo do interesse na visualização do objeto, teremos essa face de 30° caminhando em direção à fuga de direita ou à fuga de esquerda. Se a malha fosse composta apenas com a retícula do piso, seriam necessárias duas malhas; uma com a fuga de 30° à direita e outra com essa fuga à esquerda. Porém, com o piso espelhado no teto, basta inverter a posição de trabalho sobre a malha, e teremos as duas opções em uma só.

Como podemos observar na figura 45, o eixo do cone ótico está bem mais próximo da fuga de 60° do que da fuga de 30°, e, seguindo o princípio de se direcionar o eixo principal de visão para o centro de interesse da perspectiva, como resultado, a perspectiva estará também mais próxima da fuga de 60°, deslocada do centro da malha. É importante entendermos que o posicionamento da perspectiva dentro dos limites do cone de 60° nos assegura uma imagem sem deformações exageradas.

Quanto ao uso dessa malha, devemos proceder nas etapas A, B e C em conformidade com as orientações da malha 45°, inclusive com a observação da VG do módulo.

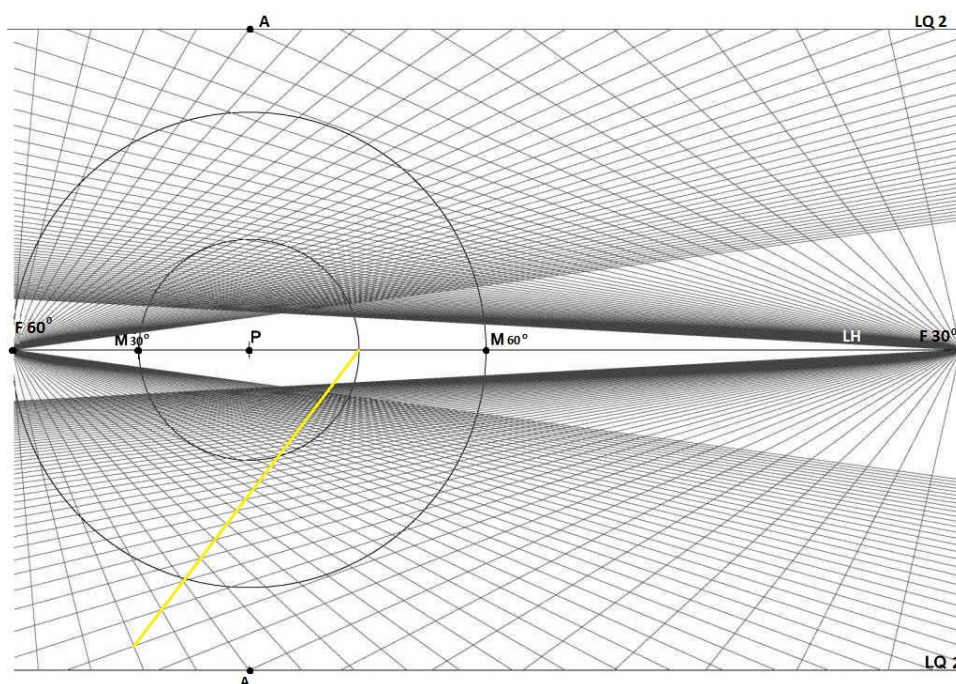


Figura 45 – Malha 30 x 60

Fonte: Desenho do autor

Na etapa D, veremos que, nessa malha, somente um dos vértices dos módulos toca o Quadro em LQ2, o ponto 'A'. Nesse ponto podemos efetuar a transferência de altura nas duas direções da malha. Porém, nada impede que usemos outros pontos que não sejam vértices, apenas pontos das retas da malha que toquem o Quadro em LQ2, para alçarmos as VGs de altura do objeto, e caminharmos na direção da fuga à qual a reta está ligada.

Com a exposição dos processos e recursos descritos nos itens deste capítulo, e das relações destes com os programas digitais, daremos sequência a nossa pesquisa, buscando desenvolver um conjunto de conhecimentos que auxiliem na adoção de procedimentos e decisões, com o objetivo de produzir perspectivas que favoreçam a apreciação adequada de objetos arquitetônicos, a partir do posicionamento adequado do ponto de vista, independentemente do processo de desenho escolhido, analógico ou digital.

CAPÍTULO 3

3. O ENSINO DA PERSPECTIVA A PARTIR DE 1968

Neste capítulo, acompanharemos as mudanças ocorridas no ensino da perspectiva na FAU – UFRJ, a partir de 1968. Temos esse ano como ponto de partida por entender que, devido à reforma curricular ocorrida nessa data, o curso deixou de ser seriado anual e passou a seguir o sistema semestral de créditos.

3.1. A estrutura da disciplina de perspectiva entre 1968 e 1996

A Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, instalada na Ilha do Fundão, a partir da Lei de Diretrizes e Bases de 1968 (Leis 5.539 de 27/11/1968 e 5.540 de 28/11/1968), passa a funcionar com a estrutura de créditos, e isso trouxe mudanças a todas as disciplinas do curso.

Embora nosso foco seja a disciplina de perspectiva, vale a pena observar, num contexto mais amplo da história da faculdade, o que Araujo, em sua tese, discorreu sobre essas mudanças, no ensino do desenho, expressão e representação gráfica.

Para entender mais profundamente a reforma no ensino superior é necessário esclarecer as bases ideológicas que sustentaram a reforma... o GT (grupo de trabalho) assumiu como princípios gerais para a elaboração da LDB de 1968 a **eficiência**, a **racionalidade** e a **produtividade**. Este projeto de reforma deveria atender às demandas do poder público – cujo governo militar se estabeleceu em 1964. A estes interessava que o ensino superior estivesse fortemente vinculado aos mecanismos do mercado e ao projeto de modernização que se alinhava com os termos do capitalismo internacional. (ARAUJO, 2012: 30).

A universidade estava se modernizando, e abrindo suas portas para um número cada vez maior de estudantes. O ensino superior começava a se popularizar. Era comum, nos anos 1970, o estudante de 5º período buscar estágio nos escritórios de arquitetura, não apenas para aprender na prática profissional, mas também para angariar fundos para sustento de seu curso, sendo que seu conhecimento profissional ainda era pouco.

Contudo, aqueles que dominavam um pouco mais o desenho em perspectiva tinham seu espaço garantido no mercado de trabalho, e conseguiam sustentar seu curso à base de perspectivas, como ocorreu com muitos. Só para ilustrar, no Capítulo 5, os arquitetos N. Sadala e Dedé (Eduardo Rocha) declaram em suas entrevistas que

iniciaram suas carreiras fazendo perspectivas 'para fora', ainda como estudantes de arquitetura.

Então, além de todo o fascínio que a perspectiva desperta, para os estudantes de arquitetura a perspectiva era também a primeira disciplina do curso (no 3º período), que possibilitava o seu ingresso no mercado profissional. O aprendizado da perspectiva estava para o estudante de arquitetura daquela época, assim como o domínio dos programas gráficos está para os de hoje.

Ao procurar inteirar-nos dos documentos referentes à reforma curricular de 1968, para levantamento da carga horária e estrutura da disciplina de perspectiva, deparamo-nos com a ausência na FAU de documentação anterior a 1982. Encontramos, porém, na tese de doutorado da arquiteta Ana Paula R. de Araujo a seguinte informação:

Nome da disciplina: Sombras – Perspectiva – Estereotomia (2º ano)

Programa: Teoria das sombras. Sombras próprias e projetadas em sólidos e conjunto de sólidos, das superfícies côncavas e de conjuntos de poliedros e corpos de revolução. Sombras das superfícies curvas. Aplicações ao desenho de arquitetura. Estudo das zonas de igual intensidade luminosa. Isófotas.

Projeção cilíndrica. Perspectiva cavaleira, axonométrica. Desenho isométrico. Sombra em perspectiva. Perspectiva cônica. Sua associação à fotografia. Métodos gerais: homologia. Pontos medidores. Ampliação. Pontos de fuga. Perspectiva de interiores, reflexos. Perspectiva das sombras. Restituição da perspectiva. Perspectiva em quadros cilíndricos. Perspectiva em quadro plano inclinado. Noções de perspectiva cenográfica. (ARAUJO, 2012: Apêndice C).

Após sua implantação, em algum momento entre 1968 e 1974 sofreu modificações, de forma que em 1975 a disciplina tinha seu nome e programa alterados. Localizamos uma publicação da FAU, datada de 1975, sob a direção do prof. Adolfo Polilo, intitulada "Catálogo – Cursos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ", na qual consta toda a estrutura do curso e onde podemos identificar as diferenças nos conteúdos do programa.

Nome da disciplina: Perspectiva

Código: FAR 235

Carga horária semanal: 1 T/4P

Programa: estudo da Teoria e Prática da perspectiva de exteriores e interiores e a cenografia. O estudo das sombras e dos reflexos. A restituição perspectiva, tendo em vista a aplicação no campo industrial e profissional do arquiteto e do urbanista.

Embora não tenhamos encontrado documentação com instruções sobre essas modificações, podemos considerar as informações do catálogo acima como prova dessas mudanças pontuais, também mencionadas por Araujo:

A ampliação do ensino de perspectiva, incluindo conteúdos novos como a associação da perspectiva com a fotografia, foi pontual nos programas oficiais de ensino de desenho, expressão e representação do curso. A introdução de noções de perspectiva cenográfica permaneceu nos programas oficiais até a mudança curricular ocorrida em 1998. Neste período, o ensino de desenho geométrico, obrigatório no ensino fundamental desde 1931, passou a ser facultativo com a LDB de 1971. Também na década de 1970, as provas do vestibular para ingresso no Curso de Arquitetura deixaram de incluir questões sobre estes conhecimentos. (ARAUJO, 2012: 33, 34).

Entre os anos de 1974 e 1979, o autor vivenciou a faculdade como estudante de arquitetura, e em particular como monitor da disciplina de perspectiva por três anos e meio, tendo a oportunidade de conhecer melhor a estrutura da disciplina. Segue seu relato.

Nesta ocasião, ocupava o cargo da direção da FAU – UFRJ o engenheiro e prof. Adolfo Polilo. O catedrático da disciplina de ‘Perspectiva’ era o arquiteto e prof. Darcy Bove de Azevedo, e como professores adjuntos, o arquiteto e prof. Carlos Alberto Boudet Fernandes e o arquiteto e prof. Otávio Sarmiento. A carga horária da disciplina era de 75 horas, sendo distribuídas em 15 horas teóricas e 60 horas práticas. Os trabalhos eram feitos em sala de aula, em papel canson, nos formatos A2 e A1. O programa abordava os seguintes tópicos:

Perspectivas paralelas e sombra com raio de luz convencional.

Perspectiva cônica: processo das visuais e dominantes.

Sombra com luz paralela ao quadro.

Processo dos pontos medidores e fugas das retas inclinadas.

Medidores reduzidos e perspectiva das circunferências.

Ponto de distância e perspectiva de interior.

Perspectiva de quadro inclinado.

Restituição perspectiva na fotografia.

Perspectiva de cenografia – Processo das visuais ou processo de Adolf Reile.

Malha perspectiva e ampliação por homotetia.

Percebia-se, naquele momento, a importância de se representar bem o projeto de arquitetura no desenho em perspectiva. Havia entre os estudantes do curso um grande anseio no aprendizado dessa técnica, pois isso possibilitaria bons resultados tanto nas disciplinas de projeto, onde a perspectiva era cobrada e avaliada, quanto no ingresso no mercado de trabalho, junto aos escritórios de arquitetura, como já mencionado anteriormente.

O curso passa por mais uma reforma curricular em 1982 (ARAUJO, 2012: 36). As consequências dessa reforma constam dos arquivos da UFRJ, no item ‘currículos’, encontrados no Siga (Sistema integrado de gestão acadêmica).

Da estrutura anterior da disciplina de perspectiva para essa, não houve mudança significativa, apenas ajustes no conteúdo programático. A carga horária permaneceu de 75 horas, mantendo 15 horas teóricas e 60 horas práticas no semestre.

Nome da disciplina: Perspectiva (3º período)

Código: FAR 235

Período de vigência: de 1982 a 1995

Programa: Estudo da teoria e prática da perspectiva de exteriores e interiores e a cenografia. O estudo das sombras e dos reflexos. A restituição perspectiva, tendo em vista a aplicação no campo industrial e profissional do arquiteto e do urbanista. (Anexo 1).

Na época, o prof. Boudet mencionara que estes três últimos itens do programa, ‘restituição da perspectiva, perspectiva em quadro inclinado e noções de perspectiva cenográfica’, tornaram-se pontos de dificuldade de assimilação pelos alunos, dentro de um único período de perspectiva. A hipótese por ele defendida era de que essa

dificuldade se dava em decorrência da retirada do desenho geométrico do ensino fundamental na década de 1970, o que repercutiu na redução de profissionais com destaque na habilidade do desenho em perspectiva.

Isso gerou, na década de 1980 e início da de 1990, uma valorização dos perspectivistas no mercado de trabalho, fossem eles arquitetos ou estudantes de arquitetura. Não eram raros os casos em que escritórios de arquitetura ofereciam o piso salarial de arquiteto para estudantes de arquitetura que se sobressaíssem no desenho em perspectiva (relato do autor).

Com o surgimento da ferramenta de desenho digital voltada à arquitetura na década de 1980, e sua chegada ao campo acadêmico no final dessa década, começavam a se descortinar mudanças de maior porte na representação gráfica. A reforma de 1996 traria essas mudanças, sendo a de maior relevância, para o nosso estudo, a inclusão da computação gráfica no currículo do curso de arquitetura.

3.2. O ensino da perspectiva face ao surgimento dos programas gráficos digitais de 1996 a 2006

Nesta seção abordaremos as repercussões da inclusão da computação gráfica na faculdade, no que tange às modificações sofridas pela disciplina de perspectiva.

Ainda em 1996, as ‘ferramentas de informática aplicadas à arquitetura e ao urbanismo’ são incluídas no ensino de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, como matérias pertencentes à formação profissional (ARAUJO, 2012: 38).

A reestruturação de 1996 implantou no curso da FAU “as ferramentas de informática aplicadas à arquitetura e ao urbanismo como matéria pertencente à formação profissional” (ARAUJO, 2012: 38), o que provoca mudanças nas disciplinas de representação gráfica, incluindo a perspectiva.

Nesse momento eu já atuava como professor do corpo docente da faculdade, justamente na disciplina de perspectiva, de forma que estive diretamente ligado a essas alterações do programa. A principal modificação da perspectiva foi novamente na carga horária, que passou de 5 horas semanais para 3 horas semanais, com carga horária total no semestre de 45 horas. Tivemos que decidir qual o conteúdo essencial a ser mantido, pois com uma carga horária tão reduzida, não poderíamos nos estender no programa. Porém, nem tudo seria abandonado. Havia a possibilidade de se criar uma disciplina optativa, e complementar o conteúdo que ficaria de fora da disciplina obrigatória de perspectiva.

Foi criada então a disciplina optativa 'Perspectiva Aplicada a Arquitetura'. Vamos observar na ementa da disciplina que esta foi criada não apenas para esse momento, mas pensando também no futuro, prevendo a aparição de novos meios de representação da perspectiva. Porém, nosso intento imediato era não deixar os estudantes do curso sem opções quanto ao desenho em perspectiva, já que os programas gráficos, apesar de estarem trazendo a realidade das transformações profissionais da arquitetura, ainda não eram de domínio da maioria dos alunos, e nem havia grande diversidade de programas para a representação em perspectiva. De sorte que o desenho analógico manual da perspectiva ainda ocupava uma fatia considerável desse mercado profissional.

A disciplina de perspectiva (obrigatória) ficou dessa forma:

Nome da disciplina: Perspectiva (3º período)

Código: FAR 232

Período de vigência: de 1996 a 2005

Programa: Perspectiva paralela. Axonometria. Perspectiva cônica. Sombra própria e projetada. Aplicações no campo profissional do arquiteto e urbanista. (Anexo 2).

Com esse programa eram apresentados os seguintes conteúdos:

Sistemas de projeção. Perspectivas cavaleira, militar e isométrica

Sombra com raio de luz convencional

Perspectiva das circunferências

Perspectiva cônica – Processo das visuais e dominantes

Sombra com raio de luz paralelo ao quadro

Cone ótico e deformação da imagem

Perspectiva cônica – Processo dos pontos medidores

Rebaixamento do geometral

Cone ótico – Enquadramento vertical

Fuga das retas inclinadas e medidor reduzido

Perspectiva de Interior – Ponto de distância

Reflexos em perspectiva

A disciplina de perspectiva optativa:

Nome da disciplina: Perspectiva Aplicada a Arquitetura

Código: FAR 613

Prerrequisito: Perspectiva

Período de vigência: a partir de 1996

Programa: Perspectiva cônica. Reconstituição fotográfica. Sombra convencional de foco próprio ou impróprio. Linguagem gráfica de representação de projetos arquitetônicos. Maquete eletrônica e *walkthrough* (Anexo 3).

Com esse programa eram apresentados os seguintes conteúdos:

Malha perspectiva

Restituição perspectiva na fotografia

Perspectiva de quadro inclinado

Sombra com raio de luz a partir do gráfico de insolação

Perspectiva cenográfica – processo de Adolf Reile

O oferecimento da disciplina optativa era de uma turma por período, e nos primeiros anos em que foi criada, a procura era tão grande, que por alguns semestres consecutivos havia lista de espera para ingresso na turma. Com o passar do tempo, os estudantes foram conhecendo e se adaptando aos programas gráficos, de modo que a turma atingiu um número constante em torno de 15 alunos por semestre.

3.3. A disciplina de perspectiva a partir da reforma curricular de 2006

Nessa seção apontaremos alguns reflexos na perspectiva, frente à chegada das novas ferramentas digitais no curso de arquitetura.

A reforma curricular de 2006 não trouxe nenhuma alteração direta para a estrutura da disciplina de perspectiva quanto à carga horária, nem quanto ao programa (Anexo 2), porém, com o surgimento de novos programas gráficos, e a criação de novas disciplinas que trabalham com a computação gráfica, surgiram também novos desafios.

A estrutura da disciplina de perspectiva (obrigatória) permaneceu dessa forma:

Nome da disciplina: Perspectiva (3º período)

Código: FAR 232

Período de vigência: a partir de 2006

Programa: Perspectiva paralela. Axonometria. Perspectiva cônica. Sombra própria e projetada. Aplicações no campo profissional do arquiteto e urbanista. (Anexo 4).

A estrutura da disciplina de perspectiva optativa também permaneceu inalterada:

Nome da disciplina: Perspectiva Aplicada à Arquitetura

Código: FAR 613

Prerrequisito: Perspectiva

Período de vigência: a partir de 2006

Programa: Perspectiva cônica. Reconstituição fotográfica. Sombra convencional de foco próprio ou impróprio. Linguagem gráfica de representação de projetos arquitetônicos. Maquete eletrônica e *walkthrough* (Anexo 5).

Quanto à procura por essa disciplina optativa, houve uma queda, provavelmente causada pelo conhecimento da computação gráfica, passando da média de 15 alunos por período para a média de 8 a 10 alunos. No entanto, na perspectiva obrigatória é que os reflexos são mais profundos, no sentido da abordagem do conteúdo.

Num segundo momento (reforma curricular de 2006), a conscientização de que a estrutura curricular fragmentava os saberes e práticas, levou a Coordenação do curso da FAU - UFRJ a buscar a integração entre projeto, desenho e informática aplicada. ... Mas a disciplina de gráfica digital (incluída pela reforma curricular de 2006) pretendeu reunir diferentes demandas de inclusão dos meios de comunicação contemporâneos no processo de projeto. (ARAUJO, 2012: 38, 39).

Esses dois fatores acima citados, a preocupação com a “fragmentação dos saberes e práticas” e a criação da “gráfica digital”, têm nos impelido a refletir sobre os rumos da disciplina.

Em nossa maneira de ver, a concepção do modelo virtual no *sketchup* (usando esse programa só a título de exemplo) é muito mais atraente de se executar do que aprender o processo dos pontos medidores. E girar uma peça em 3D no computador é mais simples do que fazer várias visadas em perspectiva do mesmo objeto.

Já não se trata de objetivar que os futuros arquitetos apreendam os processos de marcação, mas sim de guiá-los na direção da apropriação dos fundamentos da perspectiva, através do estudo desses processos, educar seu olhar, para auxiliá-los posteriormente no desenho ou modelagem digital. “Ao estudante, não se pode ensinar o que ele precisa saber, mas se pode instruir.” (SCHON, 2000: 25). Assim como é importante para um pintor conhecer os conceitos de linha do horizonte, ponto de fuga, reflexo, luz, etc., ainda que opte por não usá-los, também, ao se trabalhar com perspectiva devem-se conhecer os princípios do ponto de vista, deformação da imagem, linha do horizonte etc.

Para alcançar esse objetivo, é importante discutir com os alunos em busca da conscientização sobre o momento que vivemos nas representações gráficas, face ao surgimento e evolução dos programas digitais. Trabalhar com eles os conceitos que formam os princípios fundamentais da perspectiva, enfatizando-os no decorrer da prática dos processos de marcação de perspectiva, sobretudo aqueles que terão influência direta na apresentação de seus trabalhos futuros elaborados com ou sem o uso do computador.

CAPÍTULO 4

4. MATERIAIS E MÉTODOS

As metodologias adotadas nesse trabalho para atingir o principal objetivo, que é valorizar o posicionamento do ponto de vista num desenho em perspectiva para a apreciação de projetos de arquitetura, de acordo com Silva & Menezes (SILVA & MENEZES, 2001: 20, 21), estão classificadas como segue:

Segundo a natureza da pesquisa, seu caráter é de Pesquisa Aplicada, já que visa a aplicação prática do conhecimento elaborado neste trabalho, no âmbito do ensino de arquitetura e urbanismo.

A forma de abordagem do problema classifica-a como Pesquisa Qualitativa. O processo que ocorre na **instrução** (SCHON, 2000: 25) aos estudantes do curso de arquitetura e urbanismo, no que se refere à apreensão dos atributos necessários para se representar em perspectiva um objeto arquitetônico de modo consciente, dá-se no campo subjetivo e dinâmico, não podendo o problema ser mensurado estatisticamente, levando a análises indutivas.

Segundo seus objetivos, é uma Pesquisa Exploratória, cujos procedimentos técnicos adotados são: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, estudo de caso, e pesquisa *expost-facto* (SILVA & MENEZES, 2001: 21).

O referencial teórico que fundamenta a pesquisa exploratória foi obtido através de revisão bibliográfica sobre o desenho em perspectiva, e seus diferentes papéis metafísicos ao longo da história da arquitetura.

O objeto escolhido como estudo de caso foi o ensino de arquitetura na FAU – UFRJ, assim como seus reflexos no campo profissional, especificamente o ensino do desenho em perspectiva, com vistas à apresentação do projeto de arquitetura, tendo como base os três momentos de síntese do curso de arquitetura e urbanismo da FAU – UFRJ, Atelier Integrado 1 (AI1); Atelier Integrado 2 (AI2); Trabalho Final de Graduação (TFG).

O recorte de tempo escolhido foi entre 2010 e 2012 por dois fatores principais: 1) a partir da reforma curricular de 2006, primeira turma da FAU que percorreu o curso dentro do novo modelo, realizando o TFG em 2010, de forma que esse é o primeiro ano em que as amostras dos trabalhos acadêmicos dos três módulos de síntese expressam o resultado de um mesmo currículo; 2) a partir desse ano, foram cobrados os arquivos

digitais dos trabalhos entregues nos três módulos de síntese do curso, facilitando a coleta de material para a pesquisa.

Na pesquisa documental foram levantados dados, disponíveis no sistema integrado de gestão acadêmica – Siga, sobre a situação da disciplina de perspectiva, desde 1982, quanto à sua carga horária, créditos e ementas, e ainda dados sobre o programa, a bibliografia, os critérios de avaliação e a posição da disciplina na grade curricular do curso, na documentação existente no Departamento de Análise e Representação da Forma (Darf), referente ao ano de 1972. (Anexos 1 a 5)

A pesquisa *expost-facto* concentra-se nos desenhos em perspectiva dos trabalhos dos alunos dos três momentos de síntese do curso de arquitetura e urbanismo da FAU – UFRJ, Atelier Integrado 1 (AI1); Atelier Integrado 2 (AI2); Trabalho Final de Graduação (TFG), considerados os trabalhos que obtiveram os maiores conceitos em cada semestre e que constam do acervo digital da FAU, num recorte de tempo entre 2010 a 2012⁵. Também compuseram a pesquisa trabalhos de perspectiva de arquitetos que têm algum vínculo com a faculdade, com os quais foram feitas entrevistas não estruturadas.

4.1. Seleção dos trabalhos acadêmicos

Considerando o foco de nossa investigação nos desenhos em perspectiva de projetos de arquitetura, e ciente de que os trabalhos acadêmicos dos módulos de síntese do curso da FAU têm como característica a complexidade de desenhos para informar todos os meandros do projeto arquitetônico, optou-se por buscar os trabalhos que alcançaram os maiores conceitos ou notas. Nestes trabalhos, encontramos maior quantidade de informações, o que possibilitou também maior diversidade na coleta do material necessário para nossa pesquisa.

Para a seleção dos trabalhos de maiores conceitos e notas foram consultadas as pautas de notas finais dos seis períodos entre 2010 e 2012 dos três módulos de síntese do

⁵ A obtenção dos trabalhos dos alunos para o desenvolvimento dessa pesquisa ocorreu de forma diferenciada para cada módulo de síntese do curso. A organização e o arquivamento dos trabalhos realizados não seguiram um modelo único, ficando a cargo de cada coordenador de módulo.

curso. Do AI1 e AI2 as pautas foram obtidas junto à coordenação de graduação, e as notas do TFG foram obtidas das planilhas finais junto à coordenação do TFG.

- TFG – Trabalho Final de Graduação

Os arquivos digitais dos TFGs foram obtidos de um banco de dados onde estão arquivados os dados das bancas finais, desde 2008, sendo que a partir de 2010 encontram-se os arquivos digitais dos trabalhos. Anteriormente, não havia a exigência da entrega dos arquivos digitais. O registro de notas contabilizou um total de 421 alunos que passaram por TFG nesses seis semestres, sendo a seguinte a distribuição de alunos por semestre:

- 52 trabalhos em 2010-1
- 65 trabalhos em 2010-2
- 72 trabalhos em 2011-1
- 72 trabalhos em 2011-2
- 84 trabalhos em 2012-1
- 76 trabalhos em 2012-2

A seleção preliminar dos trabalhos recaiu sobre os trabalhos que obtiveram os conceitos 'MB' e 'E', porém, dentro desses parâmetros, havia um total de 223 trabalhos. Desses, 146 trabalhos com conceito 'MB' e 77 com conceito 'E', um número muito elevado de trabalhos, já que se trata de apenas um dos três grupos a serem analisados da faculdade. Então, optamos apenas pelos trabalhos de conceito 'E'.

- 7 alunos em 2010-1
- 15 alunos em 2010-2
- 13 alunos em 2011-1
- 18 alunos em 2011-2
- 11 alunos em 2012-1
- 13 alunos em 2012-2

Desse total de 77, encontramos 18 trabalhos sem arquivo digital ou com o arquivo corrompido, e dos 59 restantes, foram selecionados 14 trabalhos que apresentavam 19 perspectivas com as características desejadas.

Conforme mencionado acima, para levantamento dos arquivos digitais dos trabalhos do Atelier Integrado 1 e Atelier Integrado 2, encontramos uma situação diferente da organização do TFG.

- AI1 – Atelier Integrado 1

A seleção dos trabalhos foi realizada a partir de um conjunto de arquivos digitais reunidos pelo coordenador de 2012, para posterior montagem de um banco de dados. Isso justifica o número de trabalhos analisados de AI1 menor que os de TFG.

Alunos que cursaram o AI1:

- 149 alunos em 2010-1 ⁶
- 124 alunos em 2010-2 ⁷
- 138 alunos em 2011-1
- 116 alunos em 2011-2
- 95 alunos em 2012-1
- 145 alunos em 2012-2

Total de alunos: 767

Nas pautas de lançamento final de notas desses seis semestres foram identificadas as maiores notas, variando a nota mínima para a seleção de período para período, em função das médias das turmas daquele período, da seguinte forma:

- 5 trabalhos com notas acima de 8,0 em 2010-1
- 2 trabalhos com notas acima de 7,6 em 2010-2

⁶ Observação: Nas pautas de lançamento de notas de 2010-1 e 2010-2 o nome que consta na “Turma” é: Módulo Teórico TI-1, pois este era o nome do Atelier Integrado 1 nos semestres de 2010-1 e 2010-2.

⁷ Idem.

- 10 trabalhos com notas acima de 9,2 em 2011-1
- 4 trabalhos com notas acima de 8,5 em 2011-2
- 4 trabalhos com notas acima de 8,5 em 2012-1
- 4 trabalhos com notas acima de 9,0 em 2012-2

Dos 29 alunos acima selecionados, foram encontrados apenas 9 trabalhos com arquivos digitais que continham perspectivas, das quais 8 foram aproveitadas para nossos objetivos.

- AI2 – Atelier integrado 2

A seleção dos trabalhos foi feita a partir dos arquivos digitais que estavam guardados com o coordenador desse módulo, e que não representavam a totalidade dos trabalhos avaliados. Das pautas fornecidas pela coordenação de graduação foram levantados os seguintes dados:

- 92 alunos em 2010-1
- 103 alunos em 2010-2
- 109 alunos em 2011-1
- 103 alunos em 2011-2
- 79 alunos em 2012-1
- 67 alunos em 2012-2

Total de alunos: 553

Foram selecionados os alunos que obtiveram notas finais entre 9,0 e 10,0 num total de 72 alunos. Como os trabalhos foram desenvolvidos em grupos de dois, três ou até quatro alunos, e nem todos os arquivos foram localizados, conseguimos selecionar 8 trabalhos, correspondente a 24 alunos, dos quais apenas 6 perspectivas foram aproveitadas para as análises em nossa dissertação.

Tabela 1

Semestre	2010-1	2010-2	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2	Total
TFG							
Total de alunos	52	65	72	72	84	76	421
Conceito - E	7	15	13	18	11	13	77
Conceito - MB	18	21	13	28	38	28	146
AI 1							0
Total de alunos	149	124	138	116	95	145	767
Maiores Notas	5	2	10	4	4	4	29
AI 2							0
Total de alunos	92	103	109	103	79	92	578
Maiores Notas	10	19	18	11	3	11	72

Resumo da seleção dos trabalhos acadêmicos

Fonte: O autor

4.2. Pesquisa de campo

Levantamento e seleção de perspectivas de arquitetos contemporâneos, cujos nomes estão ligados a esse tipo de representação, para o estudo do ponto de vista e análise dessas perspectivas, visando à comparação com os trabalhos acadêmicos, e a exposição da aplicação do tema de nossa pesquisa encontrada no mercado de trabalho.

Por se tratar de um tema de interesse acadêmico, a escolha desses arquitetos levou em conta a proximidade e alguma relação com a FAU – UFRJ, além da facilidade de contato com os profissionais.

Foi feito contato com alguns arquitetos, dos quais obtivemos o retorno de três ex-alunos e um ex-professor da FAU. São eles:

- Nelson Sadala, arquiteto e urbanista – FAU-UFRJ. Diretor da N. Sadala Computação Gráfica e Arquitetura.
- Rodrigo Schwab Sadala, arquiteto e urbanista – FAU-UFRJ. Trabalha na N.Sadala Computação Gráfica e Arquitetura.
- Ivonesyo Ramos, aquarelista, arquiteto e urbanista – FAU-UFRJ. Com ateliê na Urca.
- Eduardo Rocha (Dedé), cartunista, arquiteto, mestre em arquitetura – PROARQ-FAU-UFRJ, Pós-graduado – Bauhauskolleg - Alemanha, e professor de expressão gráfica na FAU-UFRJ e PUC-Rio.

- Arquitetos Nelson Sadala e Rodrigo S. Sadala

Em visita ao escritório N. Sadala Computação Gráfica e Arquitetura, na Barra da Tijuca, foram apresentados os objetivos da dissertação, realizada entrevista não estruturada com os dois arquitetos, e selecionado o material para a pesquisa. Na entrevista, descrita no capítulo 5, foram abordados os seguintes assuntos: a vivência dos dois como alunos da FAU, já que frequentaram períodos bem distintos; suas recordações sobre a disciplina de perspectiva; o funcionamento do escritório e a produção de perspectivas; a convivência da perspectiva manual artística com a perspectiva digital; e a relação do mercado de trabalho com cada uma.

O escritório mantém os arquivos digitais de todos os trabalhos executados, mesmo os desenhos realizados anteriormente à era digital, o que facilitou nossa busca. Está estruturado para a elaboração de perspectivas executadas tanto pelo processo digital quanto pelo analógico manual, ficando a computação a cargo do arquiteto Rodrigo, e o desenho à mão com o arquiteto Nelson. Foram escolhidas 12 perspectivas, porém aproveitadas 8, distribuídas da seguinte forma: 3 perspectivas digitais, 4 perspectivas analógicas e uma que apresenta três etapas do projeto, croqui de estudo de implantação, perspectiva artística do anteprojeto e fotomontagem digital do lançamento do empreendimento, nas quais os dois processos para a execução dos desenhos encontram-se presentes.

- Arquiteto e aquarelista Ivonesyo Ramos

Seu atelier está localizado na Urca, onde tem aproveitado para difundir seu trabalho como aquarelista. Foi realizada entrevista não estruturada em seu ateliê, e abordados temas como o objetivo da pesquisa e a relação com seu trabalho; suas experiências e passagem pela FAU; e sua produção profissional.

Mostrou-nos seus trabalhos de perspectiva ligados à arquitetura, e selecionamos 5 perspectivas, que foram posteriormente fotocopiadas e enviadas por e-mail. O teor da entrevista está relatado no Capítulo 5.

- Arquiteto, cartunista e professor Eduardo Rocha (Dedé)

Reunimo-nos nas dependências da FAU, onde foi realizada uma entrevista não estruturada. Apresentamos os objetivos da pesquisa e falamos sobre o ensino da perspectiva no atual momento. A entrevista está descrita no Capítulo 5.

Foram selecionadas 6 perspectivas, e dentre estas, uma ilustração que se amolda à nossa dissertação.

4.3. Obtenção e análise dos elementos fundamentais da perspectiva

Para análise das 55 perspectivas dos trabalhos selecionados foi necessário obter um conjunto de dados que constituem os elementos fundamentais da perspectiva. O processo utilizado para a obtenção dos dados foi o da restituição perspectiva na fotografia.

Esses dados, traduzidos em valores absolutos dos ângulos e distâncias, foram transportados para três tabelas (Tabelas 3 a 5).

A análise dos desenhos é subjetiva, e foi feita a partir da comparação entre os dados das perspectivas obtidos pela restituição, e os parâmetros de deformação da imagem, encontrados no referencial teórico. Foi emitido um parecer para cada perspectiva, levando em conta o grau de deformação da imagem, o conjunto arquitetônico, a informação do projeto pela perspectiva, bem como sua expressão como linguagem gráfica.

As 55 perspectivas selecionadas estão apresentadas nos itens 5.2 e 5.3, e cada uma contém o seguinte conjunto:

Informações sobre o desenho.

Linhas principais do traçado de restituição perspectiva.

Quadro de dados dos elementos da perspectiva, com valores absolutos.

Quadro de análise da perspectiva.

Ao final do item 5.3, encontram-se tabelas e gráficos comparativos das perspectivas para melhor visualização do conjunto de dados analisados.

CAPÍTULO 5

5. A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DO PONTO DE VISTA EM UMA PERSPECTIVA E SEUS REBATIMENTOS NA VISUALIZAÇÃO DA FORMA DO OBJETO ARQUITETÔNICO

No Renascimento italiano, o passado clássico começou a ser olhado a partir de uma distância fixa, comparável à “distância entre o olho e o objeto” no que constitui uma das invenções mais características desse mesmo Renascimento, a saber, a perspectiva (PANOFSKY, 1960: 153).

Neste capítulo, trataremos da localização do ponto de vista, da abertura do cone ótico, e sua relação com a deformação da imagem. Observaremos diversos trabalhos de perspectiva, tanto de profissionais quanto de estudantes de arquitetura. Estes desenhos serão analisados quanto à deformação da imagem e às informações que fornecem sobre o projeto ali representado, em função do posicionamento do observador da perspectiva.

Apesar de existir atualmente uma variedade de ferramentas digitais que nos possibilitam a elaboração de modelos virtuais em 3D, os quais podem ser observados de vários pontos de vista, ainda se mantém a necessidade da divulgação do projeto de arquitetura na representação em 2D. Esta não pode ser negligenciada quanto aos seus objetivos, de transmitir o maior número de informações sobre o produto. É nesse momento que percebemos a importância do domínio do posicionamento do observador no desenho em perspectiva, como menciona Araujo, quando se refere à elaboração das perspectivas nos anos que antecederam o surgimento da gráfica digital.

A preocupação com o ponto de vista era fundamental, pois normalmente não se produzia mais de uma perspectiva para apresentar um projeto. Isso porque sua confecção demandava tempo e habilidade manual. Além de realizada exclusivamente à mão, sua qualidade era dependente da habilidade de desenhar. (ARAUJO, 2012: 45)

Mesmo havendo a facilidade na produção “de mais de uma perspectiva”, temos a responsabilidade de apresentá-las de forma consciente, a partir de pontos de vista bem escolhidos.

5.1. A localização do ponto de vista, o cone ótico e a deformação da imagem

Como vimos no segundo capítulo deste trabalho, a perspectiva está diretamente ligada à fotografia, porém, não mencionamos, naquele momento, a questão ligada à distância relativa entre o observador e o objeto. Essa distância é mais do que uma reta que une dois pontos. Trata-se da posição relativa entre o ponto de vista e o objeto, de onde temos a perspectiva a respeito do mesmo. Podemos perceber que, nessa afirmação, a palavra perspectiva atinge seu sentido maior, o qual engloba valores e julgamentos. Dessa forma devemos olhar com mais cuidado o posicionamento do observador, e entender o que representa a administração dos elementos envolvidos nessa questão.

A teoria da perspectiva desenvolvida por Alberti e Piero, define o controle sobre a distância física entre objeto e homem. (CIUCCI, 1982) (grifo do autor).

Nesta outra afirmação de Ciucci, quando é mencionado o 'controle sobre a distância', podemos pensar em parâmetros definidos. Que tipo de controle poderia haver?

Ao olharmos os estudos sobre a visão humana e a deformação da imagem, encontramos uma relação entre o percentual de deformação da imagem e a abertura do cone ótico.

Surge então outra pergunta: Por que cone ótico? Por que nos referimos a um cone? Enxergamos conforme um cone, ou melhor, segundo um par de cones? Podem existir muitas respostas a essas perguntas, mas a que queremos explorar é a que está relacionada à deformação da imagem.

Segundo estudos de ótica, a deformação da imagem no eixo principal de visão é nula, ou seja, 0%, o que explica o porquê do movimento de nossos olhos ao lermos um texto. Temos a necessidade de deslocar esse eixo no sentido da linha e na direção da leitura. É sabido, também, que não lemos cada letra, porém percebemos as palavras como um todo. FLOCON e TATON (1967) mencionam que “o campo visual abrange cerca de 200 graus, com os dois olhos imóveis”, sendo que a imagem nítida concentra-se num campo de apenas dois graus. Não vamos entrar aqui em um aprofundamento sobre os detalhes dessa ciência. É suficiente entendermos que existe um campo extremamente restrito para a percepção das imagens sem deformação.

A partir do desvio do eixo principal de visão, as imagens passam a ser vistas com deformações em seus ângulos e redução de medidas lineares, alterando as proporções entre suas dimensões, o que chamamos de deformação da imagem. Essa deformação

está expressa num diagrama (SCHAARWACHTER, 1976: 26 e 27), em que podemos identificar, como mencionado acima, que a deformação no eixo principal de visão é zero, aumentando gradativamente conforme se desvia desse eixo, atingindo as marcas de 7,2% no desvio de 15°, 33% no desvio de 30°, e 100% no desvio de 45°, gerando uma parábola como representação da deformação. Esses desvios em relação ao eixo correspondem, respectivamente, aos cones óticos de 30°, 60° e 90° (Figura 46).

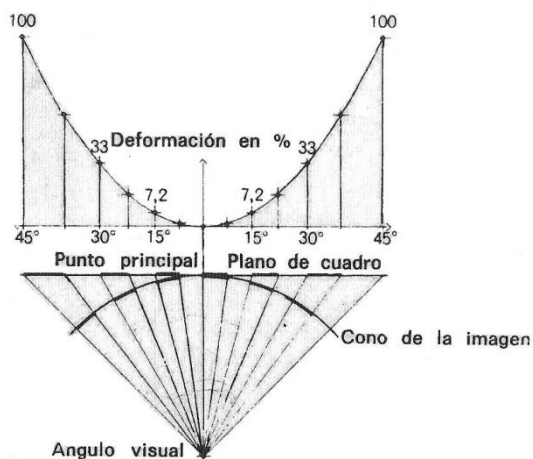


Figura 46 - Diagrama de deformação da imagem

Fonte: SCHAARWACHTER, 1976: 27

A deformação da imagem perspectivada “pode ser interpretada subjetivamente em função das emoções estéticas ou simplesmente afetivas que nos sugere” (PINHEIRO, 1949: 29), o que contribui para a provocação das mais diversas sensações no espectador, tais como conforto, espanto, leveza, aflição etc.

É a escolha da localização do ponto de vista em relação ao objeto, o problema fundamental para a obtenção de uma perspectiva agradável... Se tivermos o cuidado de estudar com carinho a localização do ponto de vista, podemos depois executar a perspectiva com toda segurança e certos de que apresentaremos um trabalho que não fugirá da realidade. (AZEVEDO, 1949: 7, 8)

Em nossa prática do ensino de perspectiva na FAU – UFRJ, adotamos os parâmetros sugeridos pelo prof. Darcy Bove, que em sua tese (AZEVEDO, 1949: 10) instrui o uso do cone de 30° para a alocação do ponto de vista na elaboração da perspectiva cônica. Como segundo parâmetro, temos o cone de 60°, ficando o cone de 30° como limite de distância máxima e o cone de 60° como limite de distância mínima, o que representa estarmos delimitando as deformações da imagem entre 7,2% e 33%. Esse segundo parâmetro de 60° tem sido usado em nossa escola, pelo menos desde os anos 1970,

pelo próprio prof. Darcy, e por seu adjunto, prof. Boudet (Carlos Alberto Boudet Fernandes), de quem recebi essas informações por ocasião da passagem pela disciplina de perspectiva e sombra como estudante da FAU em 1975.

Observando os dados acima, ao longo dos anos que sucederam, consideramos que os objetos perspectivados no intervalo, entre o cone de 30° e o cone de 60° , apresentam deformações, consideradas pela maioria dos espectadores como agradáveis à apreciação do objeto, como veremos nos exemplos ao decorrer deste capítulo.

Em contrapartida, observamos, também, que as perspectivas cônicas em que os objetos extrapolam o cone de 60° , e portanto, acima de 33% de deformação da imagem, causam as mais diversas sensações visuais, consideradas por alguns como desagradáveis, e que, se o objetivo do profissional que utiliza tais deformações não for a exploração das mesmas, pode ocorrer o efeito de depreciação do conjunto formal e a desvalorização do objeto apresentado.

Ainda, por outro lado, quando o objeto encontra-se em cones inferiores a 30° , sua representação perspectiva, dada a pouca deformação da imagem, aproxima-se das perspectivas paralelas, e, em muitos casos, não justifica a complexidade dos traçados da perspectiva cônica, sendo mais aconselhável a representação através de uma das perspectivas cilíndricas.

Vale a pena ressaltar que não há uma regra que determine ou impossibilite a elaboração de um desenho em perspectiva dentro desse ou daquele cone ótico, e por esse motivo, toda a orientação é dada em função do grau de deformação da imagem, de modo que esta deformação esteja sob o domínio do autor do trabalho. Ao se posicionar o observador da perspectiva a certa distância do objeto, estamos assumindo as deformações da imagem em função do cone ótico correspondente. Reconhecemos que, ao usarmos as palavras ‘agradável’ e ‘desagradável’, estamos entrando num campo de julgamento de valores, porém, estamos usando como base a citação acima em que o prof. Darcy se refere a uma “perspectiva agradável” (AZEVEDO, 1949: 7). A apropriação de deformações maiores que 33%, se bem administradas, podem gerar maior impacto nos espectadores, de modo que encontraremos no mercado de trabalho perspectivas enquadradas acima do cone de 60° , porém, na maioria dos casos, não temos como avaliar se seu uso foi proposital.

Ao olharmos a história da perspectiva, podemos reparar como alguns arquitetos e pintores posicionavam o ponto de vista em suas perspectivas. É interessante observar que, apesar das variações entre as aberturas do cone ótico, cada artista adotava um

padrão, provavelmente por motivos de ordem estética, ou padrão pessoal de visualização, porém, todos buscando a melhor representação, tal qual ocorre nos dias de hoje. No Renascimento encontramos:

Leonardo da Vinci	28° (Figuras 47 e 48)
Peruzzi	37°
Vergnauld	45° a 60°
Viollet le Duc	45°
Charles Blanc	< 90° (Azevedo, 1949 : 11)

Já no século XX, alguns conhecidos de nossos livros de geometria descritiva e perspectiva:

Gerson Pompeu Pinheiro	30°
Alvaro Rodrigues	± 35°
Nereu Sampaio	19° a 23°
Armando Cardoso	45° e 60°
Oscar F. Crivelli	30°
Rene Nery	30°
Eduardo F. Catalano	30° (Azevedo, 1949: 11)

Confrontados os dados acima com os dados que definem as lentes fotográficas, temos o seguinte:

Teleobjetiva	400 mm	6°
Teleobjetiva	200 mm	12°
Teleobjetiva	100 mm	24°
Objetiva normal	50 mm	47°
Grande angular	35 mm	63°
Grande angular	28 mm	75°
Grande angular	21 mm	92° (Ribeiro, 2001: 2.11)

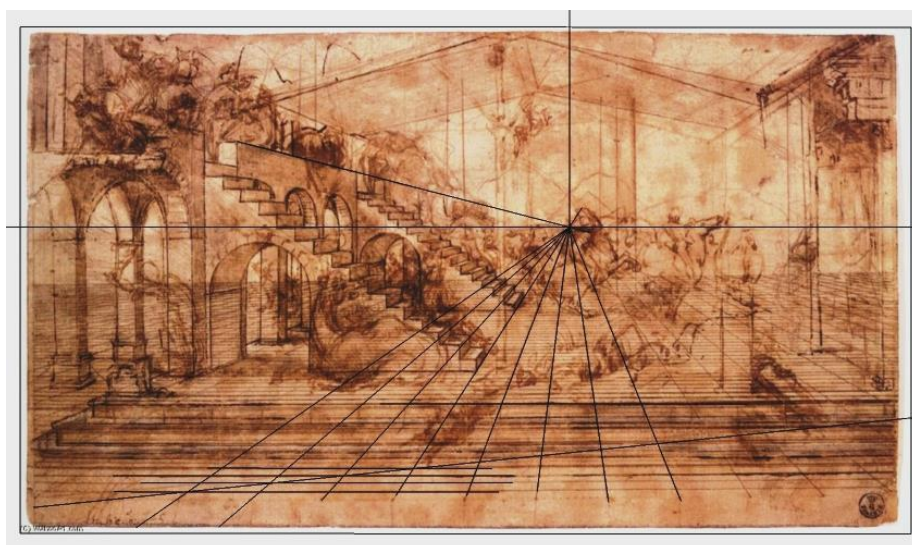


Figura 47 – Estudo Adoração dos magos – Leonardo da Vinci

Fonte: <http://www.amopintar.com/wp-content/uploads/Estudo-adoracao-dos-magos-davinci.jpg>, Acesso em 28/10/2014.

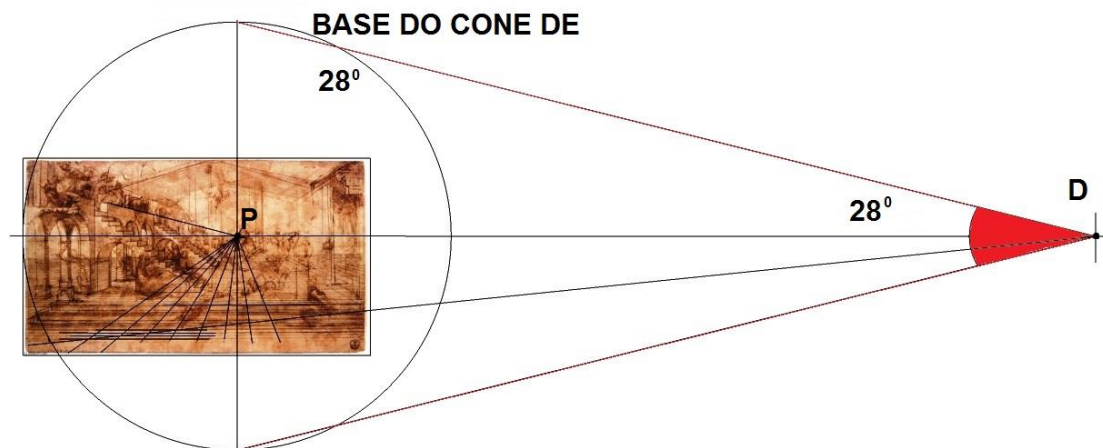


Figura 48 – Cone Ótico Leonardo da Vinci
Fonte: Desenho do autor

Um fato interessante de se observar é que inúmeras mídias de comunicação visual, principalmente as emissoras de televisão, têm implícitos em seus logotipos conceitos ligados à visão: o formato do olho da Rede BANDEIRANTE (Figura 49); o mundo se descortinando atrás do diafragma da câmera fotográfica, ou quem sabe, do cone ótico da TV RECORD (Figura 50).



Figura 49 – Rede Bandeirantes

Fonte:

<https://www.google.com.br/search?q=logomarcas+das+emissoras+de+tv&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=OQDVU6q9AszIsATillGoCg&ved=0CBsQsAQ&biw=1024&bih=499>),
acessado em 27/07/2014.



Figura 50 – Rede Record

Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=logomarcas+das+emissoras+de+tv&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=OQDVU6q9AszIsATillGoCg&ved=0CBsQsAQ&biw=1024&bih=499>),
acessado em 27/07/2014.

Outros logotipos apresentam variações dentro do mesmo princípio: o olho; os dois cones; e assim por diante (Figura 51).



Figura 51 – Outros logotipos

Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=logomarcas+das+emissoras+de+tv&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=OQDVU6q9AszIsATillGoCg&ved=0CBsQsAQ&biw=1024&bih=499>), acessado em 27/07/2014.

Porém, o logotipo que mais chama a nossa atenção é o da maior rede de TV de nosso país, a Rede Globo (Figuras 52 e 53). Segundo o seu criador, Hans Donner, representa “o globo terrestre (primeira esfera) com um retângulo (a televisão) mostrando o próprio planeta (segunda esfera)” <http://plugcitarior.com/2012/06/descubra-o-significado-do-simbolo-da-rede-globo/> acessado em 27/07/2014.

Olhando pelo prisma de nosso estudo sobre o cone ótico, esse logotipo revela o conceito dos dois cones óticos, o mínimo e o máximo, definindo na tela da TV os limites da imagem ‘perfeita’, entre os dois cones, em que a deformação da imagem está sob total controle da emissora.



Figura 52 – Símbolo da Rede Globo

Fonte: <http://plugcitarior.com/2012/06/descubra-o-significado-do-simbolo-da-rede-globo/>, acessado em 27/07/2014

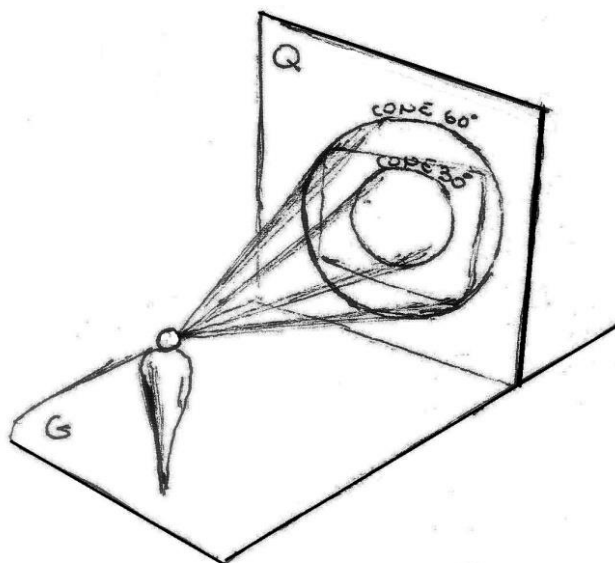


Figura 53 – Símbolo da Rede Globo e o cone ótico

Fonte: Desenho do autor

Essas são apenas ilustrações que mostram a importância que o cone de visão exerce no campo da comunicação visual.

Então, podemos afirmar que a perspectiva de um objeto é o resultado de uma quantidade de variáveis, das quais devemos lançar mão conscientemente, com o intuito de possibilitarmos uma melhor leitura da geometria formal do objeto.

Em relação ao posicionamento do ponto de vista, é importante darmos atenção especial aos três elementos que mais interferem na imagem resultante, que são a altura e distância do observador ao objeto, e a angulação do objeto com o quadro.

A altura do ponto de vista permite-nos ter uma visão de conjunto, ou a reprodução da visão de um transeunte ao nível da rua. Podemos valorizar a verticalidade da edificação, ou a exposição do equilíbrio de massas, ou ainda a monumentalidade, ao localizarmos a linha do horizonte no chão ou abaixo dele.

Quanto ao distanciamento entre observador e objeto, vimos que a variação no grau de deformação da imagem está diretamente vinculada ao cone ótico. As deformações excessivas da imagem podem acarretar depreciação do objeto, da mesma forma que deformações dentro de certos parâmetros podem oferecer uma imagem mais “agradável” do mesmo (AZEVEDO, 1949: 7, 8).

A angulação do objeto com o quadro demonstra quais elementos são prioritários naquela representação em perspectiva, qual a escala de valores e que elementos geométricos estão sendo enfatizados.

Imersos na consciência da importância do posicionamento do ponto de vista numa perspectiva, e das deformações da imagem resultantes desse posicionamento, observaremos a seguir alguns trabalhos de arquitetos contemporâneos, e perspectivas extraídas de trabalhos acadêmicos de nossa faculdade.

No item 5.2, apresentaremos perspectivas de profissionais que atuam no mercado de trabalho do Rio de Janeiro, e, no item 5.3, as perspectivas que compuseram trabalhos acadêmicos dos três momentos de síntese do curso de arquitetura da FAU – UFRJ, Atelier Integrado 1, Atelier Integrado 2 e Trabalho Final de Graduação.

Foram destacados os elementos fundamentais de cada perspectiva, determinados através do ‘processo da restituição perspectiva na fotografia’, que está descrito no Capítulo 2 desta dissertação. Os elementos identificados são os pontos de fuga, a localização do ponto ‘P’, a posição do ponto de vista ‘V’, e a base do cone ótico no Quadro de cada perspectiva.

Esses elementos estão marcados graficamente nos desenhos, e traduzidos em valores absolutos, que serviram de indicadores nas análises dos resultados obtidos em função do posicionamento do ponto de vista. Tais análises acompanham individualmente cada perspectiva.

Podemos observar que os elementos que exerceram maior influência no resultado do desenho estão marcados em negrito na análise.

Como ferramenta de desenho, utilizamos o programa gráfico digital Sketchup para percorrer as etapas do processo da restituição, por facilitar a interação com os arquivos digitais das perspectivas, e por possibilitar o registro independente das etapas intermediárias do processo.

O foco de nossa pesquisa é a valorização do posicionamento do ponto de vista numa perspectiva de projeto de arquitetura. Portanto, nossa análise, que se encontra ao final de cada perspectiva, será subjetiva, e levará em conta os seguintes itens:

Qual o grau de deformação da geometria da forma do objeto?

O que a perspectiva informa sobre o projeto representado e com que expressão?

Que elementos da cena foram valorizados?

Ao final dos itens 5.2 e 5.3, encontra-se a tabela resumo dos dados das perspectivas. Também informamos que, devido às características próprias de cada representação, há

uma variação na análise de uma perspectiva para outra: perspectiva interna, externa, casa, prédio, elemento único, conjunto de blocos, e assim por diante.

Na marcação do cone ótico de cada desenho, também procedemos de maneira distinta em cada caso. Em algumas situações, sentimos a necessidade de determinar a marcação de dois cones, um relativo às dimensões horizontais do objeto, e outro relativo às verticais, ou ainda simplesmente relativo ao limite da imagem. Em outras, um único cone foi o suficiente.

5.2. A localização do ponto de vista nas perspectivas de apresentação de projeto de arquitetos contemporâneos

Para a seleção dos trabalhos, contatamos alguns arquitetos que fazem do desenho em perspectiva a sua marca profissional. A escolha dos profissionais levou em consideração a proximidade destes com a FAU – UFRJ, além da facilidade de contato. Também foi selecionada para compor as amostras a perspectiva do lançamento de um prédio de apartamentos da incorporadora Balassiano Engenharia retirada de um folheto de propaganda (Perspectiva 22).

Quatro arquitetos colaboraram com a nossa pesquisa, com alguns de seus trabalhos, devidamente autorizados (Anexos 6, 7 e 8), além de nos concederem entrevistas não estruturadas.

São eles: Nelson Sadala, Rodrigo Schwab Sadala, Ivonesyo Ramos e Eduardo Rocha (Dedé).

Arquitetos Nelson Sadala e Rodrigo Schwab Sadala

Visitamos o escritório N. Sadala Computação Gráfica e Arquitetura, e realizamos entrevista não estruturada com os dois arquitetos. Foram feitas perguntas sobre a experiência de cada um como estudante da FAU – UFRJ, já que o Nelson frequentou a faculdade no início dos anos 1970 e o Rodrigo na primeira década de 2000.

Nelson contou de sua facilidade em desenhar a sentimento. Alguns de seus trabalhos acadêmicos de perspectiva eram primeiramente elaborados sem marcação e posteriormente ajustados aos traçados dos pontos medidores. Já o Rodrigo pendeu para os programas gráficos digitais, que estavam em plena ascensão em sua época como estudante, de modo que cada um exerce profissionalmente sua preferência. Interessante perceber que no trabalho realizado por ambos, tanto no uso do computador

quanto no desenho livre, o posicionamento do ponto de vista recebe a devida atenção refletindo no resultado da perspectiva.

Questionados sobre o histórico do escritório e o campo de trabalho, nos relataram que Nelson Sadala iniciou sua vida profissional com perspectivas ainda como estudante da FAU na década de 1970. Ao longo desses mais de 40 anos, além de projetos de arquitetura, trabalha com perspectivas para o mercado da construção civil. Sua produção pessoal continua sendo manual, e cabe a seu filho, Rodrigo S. Sadala, a execução das perspectivas digitais. O mercado absorve bem as duas modalidades. Ao contrário do que muitos imaginavam, Nelson Sadala continua fazendo perspectivas à mão livre, finalizando os desenhos a aquarela, guache, Pilot, Magic-color e aerógrafo.

Apesar de o escritório ainda guardar as perspectivas originais em papel, todos os trabalhos foram digitalizados e arquivaram-se os registros digitais, tanto dos recentes quanto dos mais antigos.

Foram selecionadas 10 perspectivas, devidamente autorizadas a comporem nossa dissertação (Anexo 6), e comentados os objetivos pretendidos com cada representação. Destas perspectivas, 3 compõem um mesmo projeto: um croqui a lápis da fase de estudo de viabilidade do empreendimento, outra artística com estudo de implantação no terreno, e outra, uma fotomontagem no 3Dmax, para lançamento do empreendimento no mercado (Perspectivas 1 a 10).

Ao final de nossa visita, eles demonstraram interesse em apresentar suas experiências profissionais em palestras para os alunos da FAU – UFRJ.

Perspectiva 1

Cliente: JOÃO FORTES ENGENHARIA

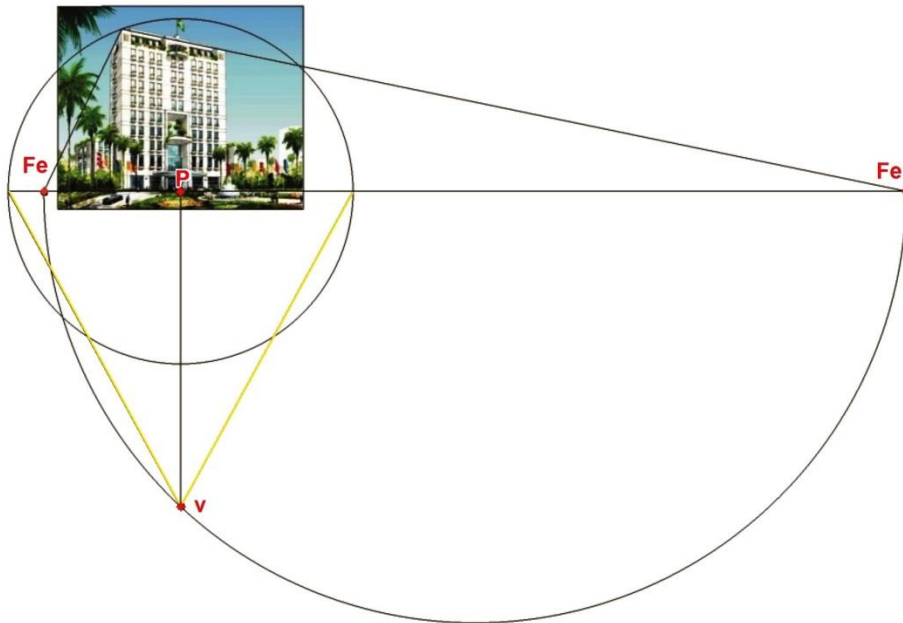
Autor do projeto: STA Arquitetura – Brasília

Ano: 2002

Técnicas empregadas: Pilot e guache

Objetivo: Prédio comercial. Perspectiva de bastante impacto, com ênfase na monumentalidade vertical.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $23^\circ 30'$

α da esquerda = $66^\circ 30'$

Ângulo do quadro = 0°

Altura do observador = Piso do térreo

Cone no objeto principal = $57^\circ 24'$

- Imagem com deformação inferior a 33%.

Edificação imponente. Linha do horizonte baixa com valorização da verticalidade.

Destaque para a fachada principal e para o acesso ao prédio.

Perspectiva 2

Cliente: ENGENEERING - Vila Domenico, casa A

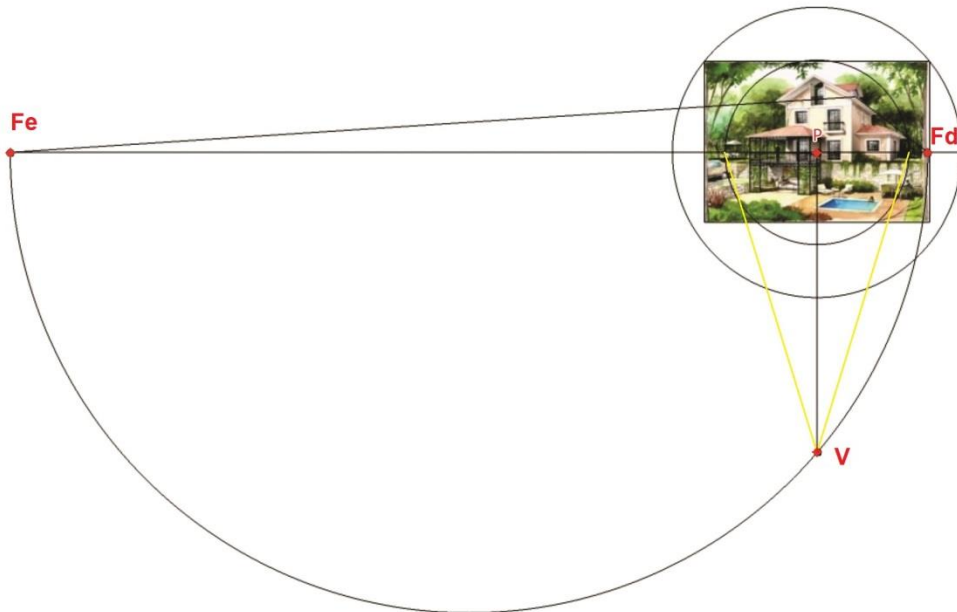
Autor do projeto: N. Sadala

Ano: 2006

Técnica empregada: Aquarela

Objetivo: Lançamento de casas individuais personalizadas. Atmosfera mais residencial. Refino nos detalhes.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $69^\circ 42'$

α da esquerda = $20^\circ 18'$

Altura do observador $\approx 4,0$ m

Cone no objeto principal = $34^\circ 6'$

Cone no limite da imagem = $51^\circ 36'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%

Atmosfera bucólica, ambiente residencial, familiar.

Ênfase na fachada principal voltada para a área de lazer. Ponto de vista expõe o jogo volumétrico e a forma arquitetônica, além dos detalhes de um projeto personalizado.

Perspectiva 3

Cliente: BRASCAN IMOBILIÁRIA – Brascan Century

Autor do projeto: KÖNIGSBERGER & VANNUCCHI ARQUITETOS

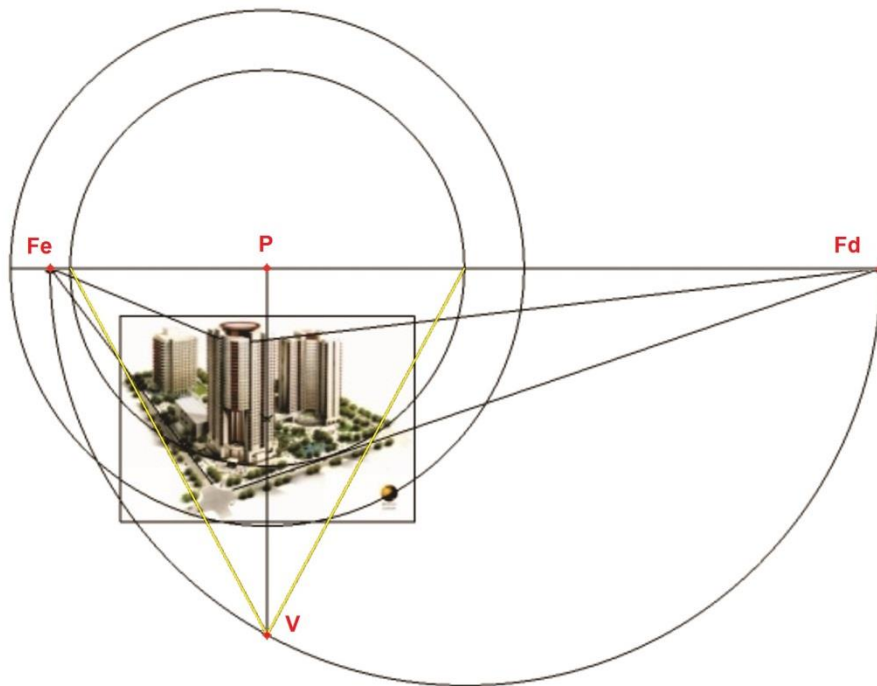
Ano: 2003

Técnicas empregadas: Aerógrafo e Aquarela

Objetivo: Lançamento imobiliário. Mostrar a unidade arquitetônica do conjunto.

Detalhe na visão do heliponto no terraço do prédio mais alto.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $30^\circ 42'$

α da esquerda = $59^\circ 18'$

Altura do observador = 43% mais alto que o prédio da frente

Cone no objeto principal = $56^\circ 42'$

Cone no limite da imagem = $70^\circ 18'$

- Objeto principal com deformação inferior a 33%. Esquina na parte inferior da imagem ultrapassando um pouco esse limite.

Valorização do conjunto. Projetos distintos, porém harmônicos.

Apesar da predominância da verticalidade, a linha do horizonte foi elevada de modo a expor o heliponto no terraço do bloco mais alto.

Perspectiva 4

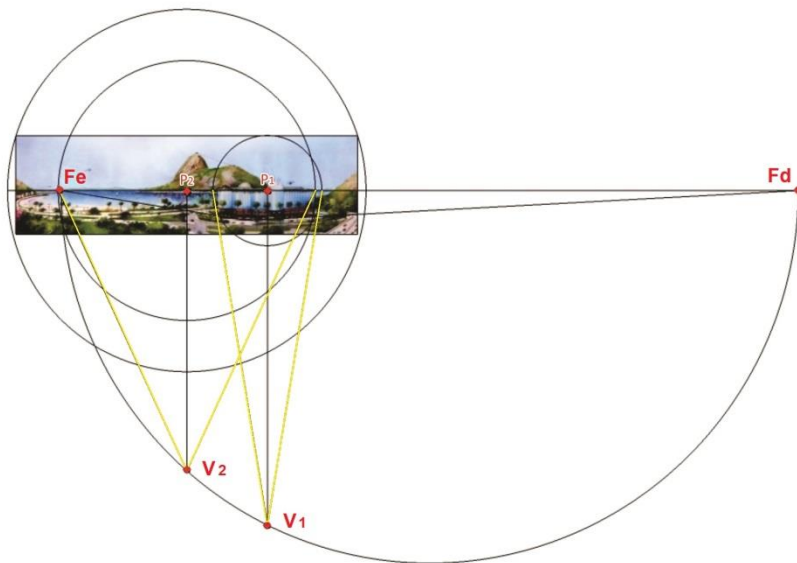
Cliente: Mourisco

Autor do projeto: Taulois & Taulois Arquitetos

Técnica empregada: Aquarela

Objetivo: Perspectiva artística enfatizando a localização privilegiada do empreendimento. “Licença artística” para a não marcação incorreta de alguns elementos do entorno, como o limite da enseada. Vista principal: Pão de Açúcar.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Dois pontos de vistas: V1 e V2

V1 para o objeto principal

V2 para a paisagem

Ângulo entre as Fachadas = 90°

α da direita = $31^\circ 54'$

α da esquerda = $58^\circ 6'$

Altura do observador = Nível do terraço

Cone no objeto principal = $18^\circ 42'$

Cone no limite da paisagem = $49^\circ 48'$

- Deformação do objeto principal menor que 7,2%, semelhante ao zoom da fotografia. Destaque para a localização da edificação em paisagem turística do Rio de Janeiro. O Pão de Açúcar é o centro da perspectiva e o Mourisco, o coadjuvante.

Perspectiva 5

Cliente: BROOKFIELD INCORPORAÇÕES – Aldeia dos Ventos

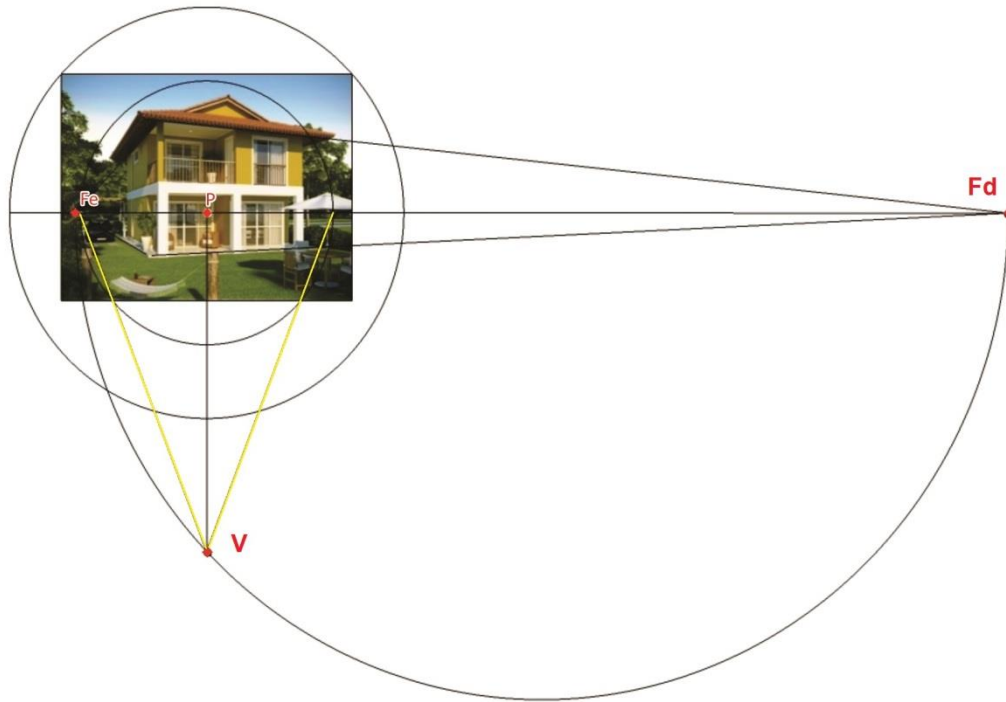
Autor do projeto: SÉRGIO GATTÁS / NELSON SADALA

Ano: 2011

Técnicas empregadas: 3DMax e Photoshop

Objetivo: Busca do ângulo de maior impacto visual do projeto.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 22°

α da esquerda = 68°

Altura do observador = 1,70 m

Cone no objeto principal = $42^\circ 36'$

Cone no limite da imagem = $62^\circ 30'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Uma casa em local aprazível, com boa insolação e clima saudável.

Ênfase na fachada posterior, mostrando esquadrias voltadas para o jardim.

Valorização da área de lazer do imóvel.

Perspectiva 6

Cliente: BROOKFIELD INCORPORAÇÕES – Barra Business Center

Autor do projeto: S & W Arquitetos Associados

Ano: 2010

Técnicas empregadas: 3DMax e Photoshop

Objetivo: Mostrar o ambiente: iluminação, materiais, móveis. Observador sentado na sala de espera. Menor liberdade artística.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 33°

α da esquerda = 57°

Altura do observador $\approx 1,32m$

Cone na linha do horizonte = $65^\circ 36'$

Cone no limite da imagem = $83^\circ 36'$

- Deformação da imagem pouco maior que 33% na linha do horizonte.

Perspectiva interna de um escritório. Ambiente claro e requintado, mas sem exageros.

Exposição dos acabamentos em madeira, detalhe da divisória da sala de espera.

Ponto de vista na altura de uma pessoa sentada no sofá da sala de espera.

Perspectiva 7

Cliente: SHOPPING PÁTIO BATEL

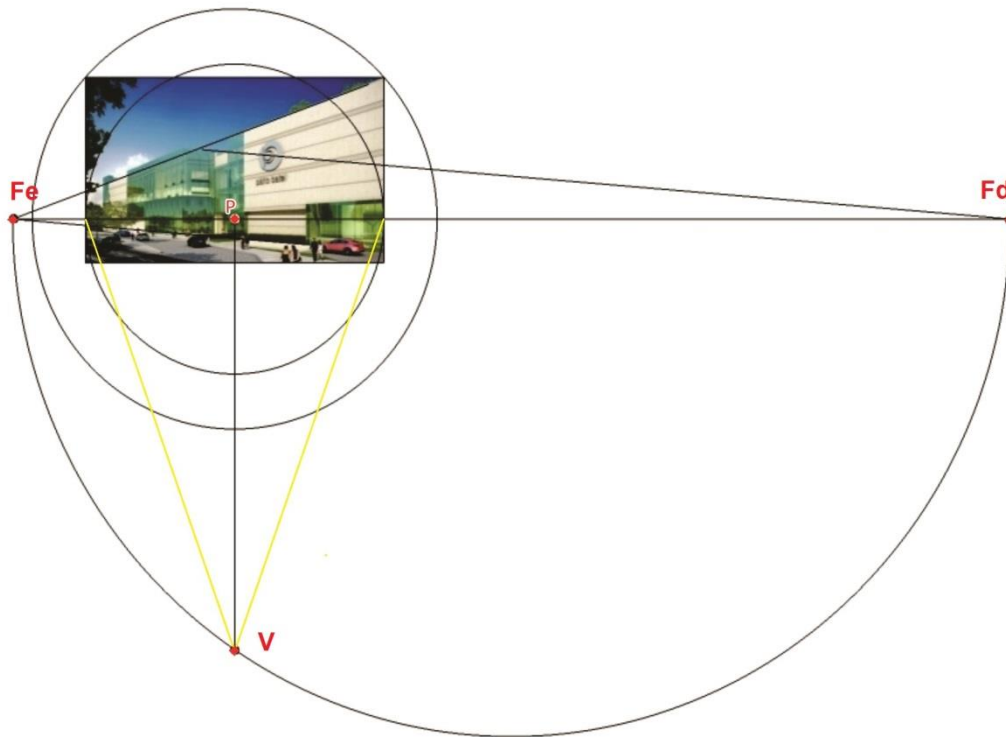
Autor do projeto: CDC ARQUITETURA

Ano: 2011

Técnicas empregadas: 3DMax e Photoshop

Objetivo: Valorização da horizontalidade. Mostrar acessos e vista do empreendimento pela via principal.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $28^\circ 12'$

α da esquerda = $61^\circ 48'$

Altura do observador $\approx 3,50\text{m}$

Cone no objeto principal = $39^\circ 36'$

Cone no limite da imagem = 52°

- Deformação da imagem próxima a 33%.

Perspectiva enfatizando o shopping no logradouro.

Fachada marcada pela horizontalidade, sem muito jogo de volumes. Observador mais elevado que um transeunte, com boa visualização dos acessos ao shopping.

Perspectiva 8

Cliente: CDC ARQUITETURA

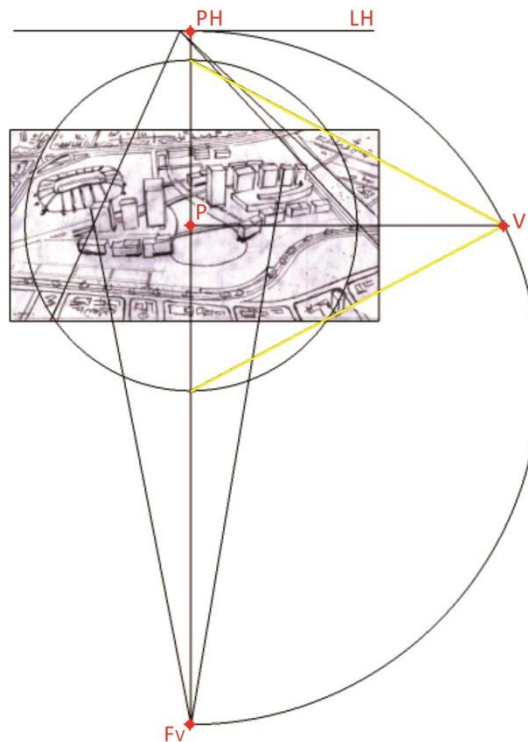
Autor do projeto: HOK / CDC ARQUITETURA

Ano: 2009

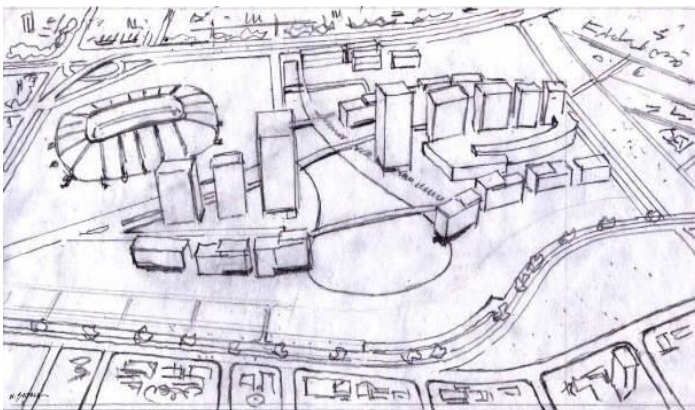
Técnica empregada: Croqui a lápis

Objetivo: Estudo de implantação do empreendimento, sem compromisso com exatidão de medidas.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo do Quadro = 32°

Cone no objeto principal = $55^\circ 54'$

- Deformação abaixo de 33%.

Croqui em perspectiva aérea do conjunto, apresentando uma primeira implantação do empreendimento, sem comprometimento com a precisão de medidas, ou angulação das retas horizontais com o quadro.

Perspectiva 9

Cliente: CDC ARQUITETURA

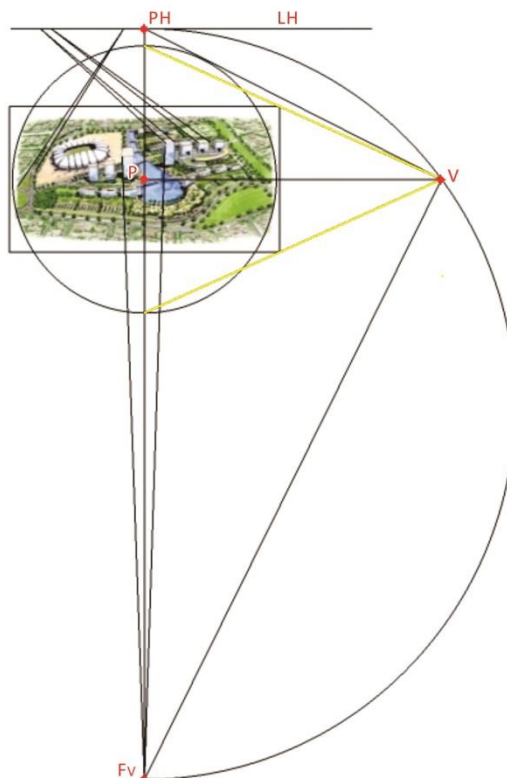
Autor do projeto: HOK / CDC ARQUITETURA

Ano: 2009

Técnicas empregadas: Aerógrafo, aquarela, Magic-color

Objetivo: Perspectiva artística do empreendimento. Um pouco mais elaborado do que o croqui, mas ainda sem definição das dimensões reais do projeto.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo do quadro = $26^{\circ} 36'$

Cone no objeto principal = $49^{\circ} 42'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Conjunto empresarial com tratamento urbanístico, paisagismo em área nobre da Barra.

Perspectiva aérea do empreendimento, mostrando a implantação no terreno, sem detalhamento dos blocos, porém com lançamento urbanístico e paisagismo.

Perspectiva 10

Cliente: CDC ARQUITETURA

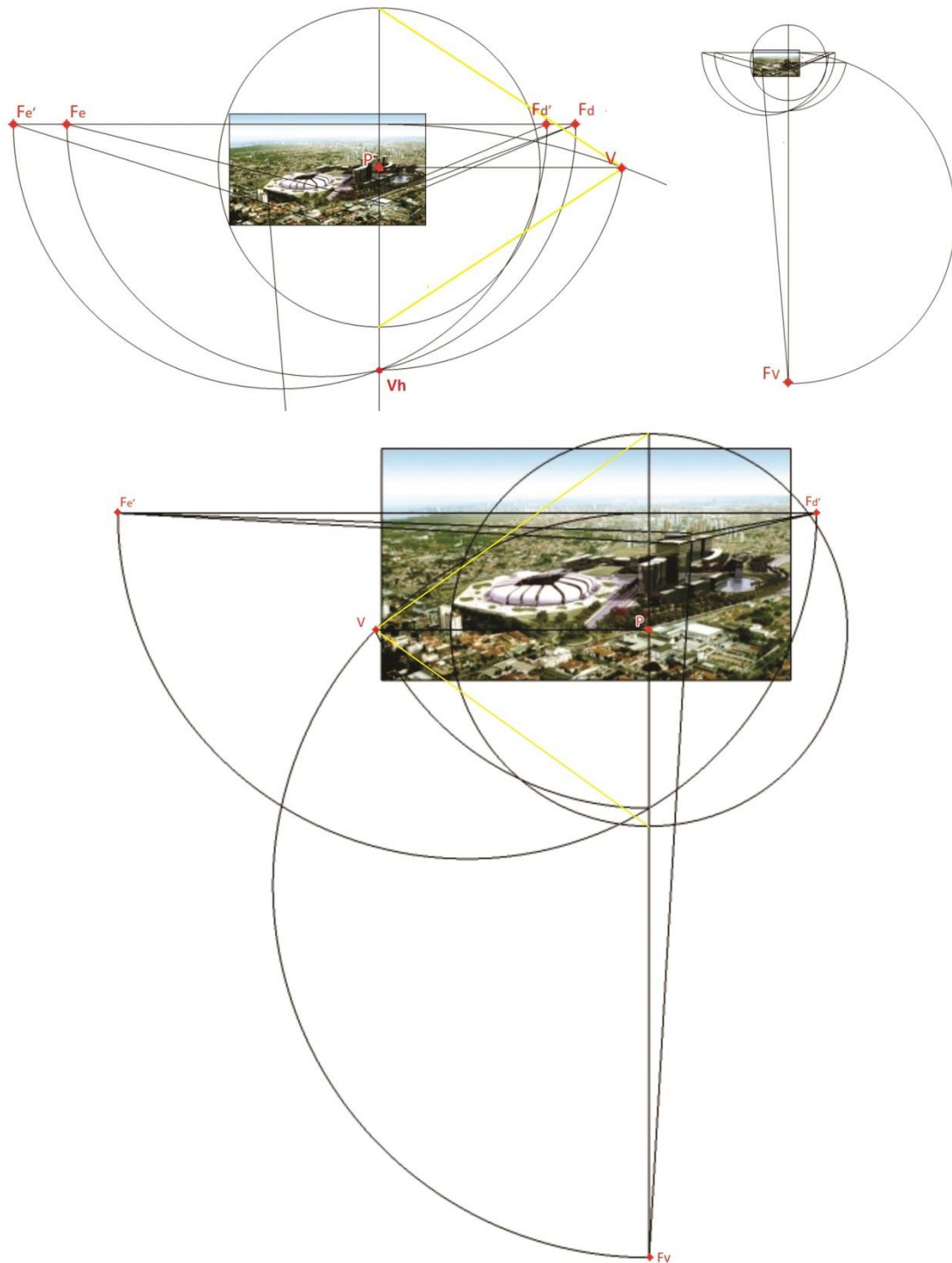
Autor do projeto: HOK / CDC ARQUITETURA

Ano: 2009

Técnicas empregadas: 3DMax e Photoshop

Objetivo: Lançamento do empreendimento. Visão do conjunto e implantação no contexto urbano.

Restituição



Análise



Foram encontradas duas perspectivas distintas na fotomontagem: uma da fotografia e outra do 3DMax.

Na perspectiva da fotografia são detectados os seguintes dados:

Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo do quadro = 10° 06'

Perspectiva aérea

Cone Ótico da foto = 66° 54'

Na perspectiva do 3DMax são detectados os seguintes dados:

Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo do quadro = 23° 24'

Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = 71° 48'

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Ângulo do cone mais aberto causa maior impacto no espectador.

Nessa terceira perspectiva do empreendimento, o projeto já está definido.

Foi mantido o objetivo de apresentar o conjunto e sua inserção urbana. Com o uso da fotomontagem, obtém-se maior realismo na perspectiva, exigindo a definição dos materiais das fachadas dos blocos e o paisagismo do terreno.

- Arquiteto e aquarelista Ivonesyo Ramos

Em visita ao seu ateliê na Urca fizemos uma entrevista não estruturada, em que se perguntou sobre seu começo profissional com perspectivas de projeto de arquitetura, seus trabalhos atuais e as técnicas utilizadas.

Enquanto nos respondia, mostrou-nos sua produção, que inclui desenhos em aquarela, guache, óleo e fotomontagem. Em alguns trabalhos de fotomontagem há uma fusão do uso de programas gráficos digitais com técnicas manuais. Nem sempre se consegue, nas perspectivas com fotomontagem, a precisão da escala da foto, pela falta de elementos geométricos, o que se resolve com pequenos ajustes a sentimento.

Seu trabalho com perspectivas de projetos teve início, ainda como estudante de arquitetura, quando passou um ano num escritório de arquitetura em Portugal.

Recentemente, tem se dedicado a trabalhos artísticos com aquarelas das paisagens turísticas do Rio de Janeiro, mantendo, porém, as perspectivas de projetos de arquitetura.

As perspectivas de projeto recebem uma marcação inicial simples, e, na sequência, a pintura artística. Ultimamente, como já mencionado, tem trabalhado com aquarela, o que não significa que abandonou as outras técnicas como Magic-color, Pilot, guache etc.

Foram selecionadas 5 perspectivas que ele nos enviou por arquivo na semana seguinte à nossa entrevista (Perspectivas. 11 a 15), e foi fornecida a autorização para uso nesta dissertação (Anexo 7).

Perspectiva 11

Cliente: HOTEL CARRASCO

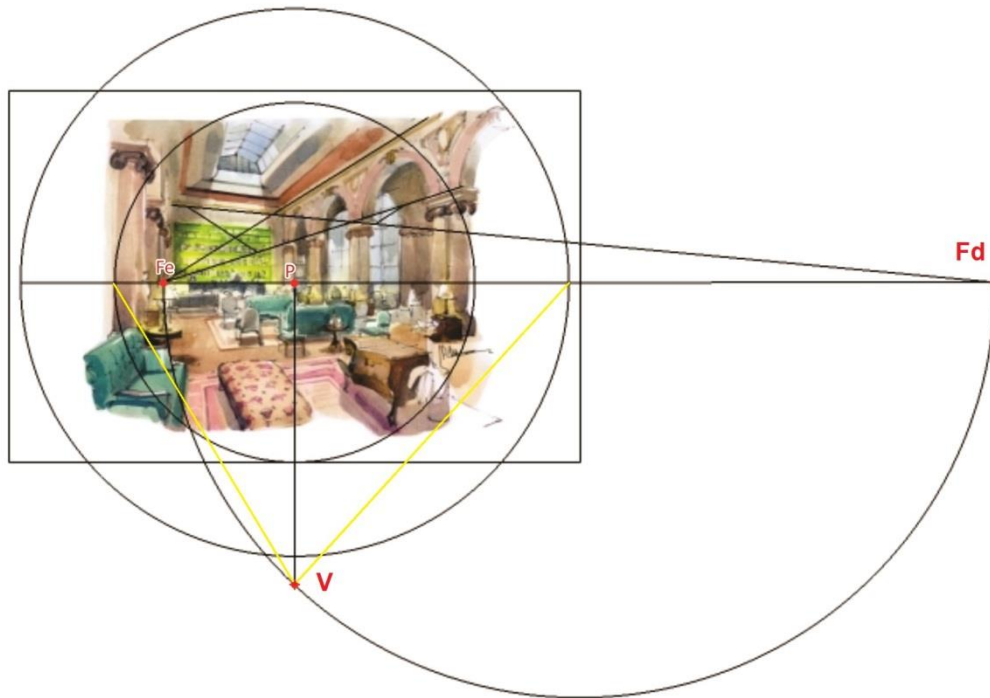
Autor do projeto: Arquiteto Jaime Moraes

Ano: 2009

Técnica empregada: Aquarela

Objetivo: Vender a ideia do arquiteto de revitalização do Hotel Carrasco. Havia poucas referências do interior.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $23^\circ 30'$

α da esquerda = $66^\circ 30'$

Altura do observador = 1,50 m

Cone na linha do horizonte = $61^\circ 24'$

Cone no limite da imagem = $84^\circ 18'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Monumentalidade do espaço ambiente.

Ênfase na arquitetura das colunas e arcos à direita, em harmonia com o estilo dos móveis. A composição com o bar ao fundo caracteriza o salão de estar do hotel.

Perspectiva 12

Cliente: Arquiteto Afonso Kuenerz

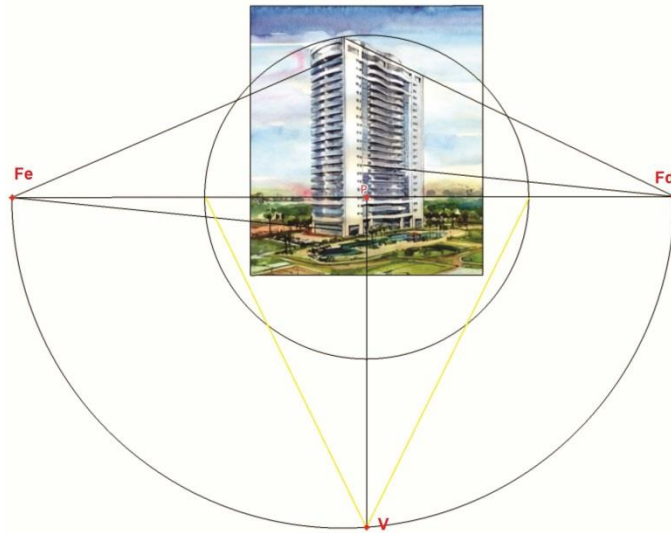
Autor do projeto: Arquiteto Afonso Kuenerz

Ano: 2010

Técnica empregada: Aquarela

Objetivo: Diferenciar a edificação do contexto ao redor, mostrando os detalhes das varandas das fachadas.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 47°

α da esquerda = 43°

Altura do observador nivelada com a laje do 1º pavimento tipo $\approx 14,0$ m

Cone no objeto principal = $52^\circ 12'$

Cone no limite da imagem = $68^\circ 12'$

- Deformação do objeto principal entre 7,2% e 33%.

Valorização da verticalidade do prédio mantendo uma deformação agradável.

As duas fachadas são apresentadas com igual intensidade, exaltando as curvas das varandas.

Perspectiva 13

Cliente: Prefeitura do Rio de Janeiro – Zona Portuária

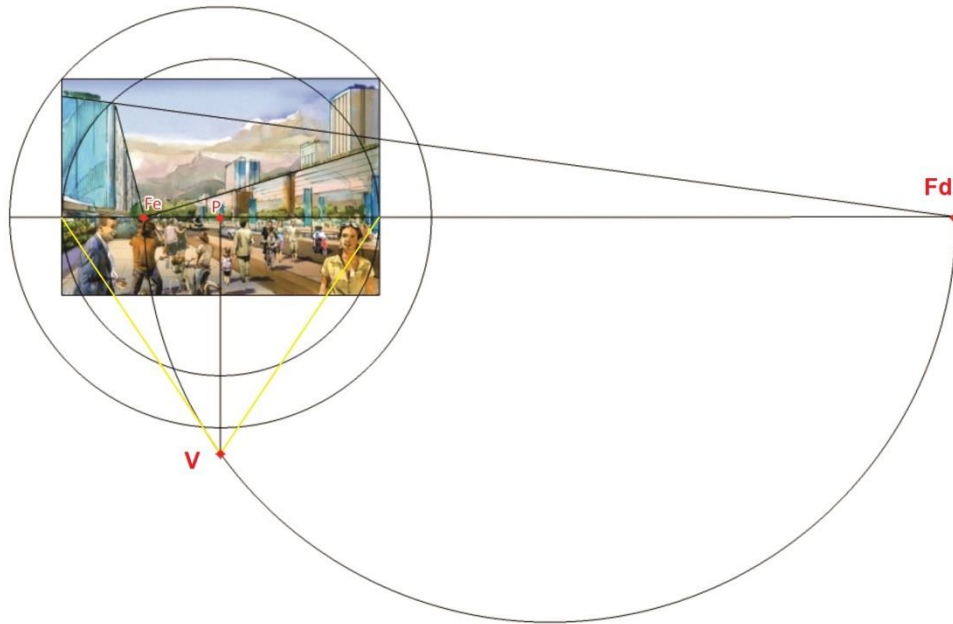
Autor do projeto: (Perspectiva da rua existente, sem projeto)

Ano: 2012

Técnica empregada: Aquarela

Objetivo: Apresentar ao COI (Comitê Olímpico Internacional) a visão de aproveitamento do espaço portuário para parte do evento das olimpíadas no Rio.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $17^\circ 54'$

α da esquerda = $72^\circ 6'$

Altura do observador = 1,80 m

Cone no objeto principal = $67^\circ 6'$

Cone no limite da imagem = $83^\circ 18'$

- Deformação da imagem acima de 33%.

Perspectiva de um transeunte. O cone mais aberto dá a sensação ao observador de fazer parte do ambiente perspectivado.

Valorização da urbanização da Zona Portuária, revitalização do local. Não houve interesse em detalhar a arquitetura das edificações adjacentes, mas sim o novo espaço urbano.

Perspectiva 14

Cliente: Studio 15 – Gasômetro

Autor do projeto: (Perspectiva baseada no plano viário da região do Gasômetro)

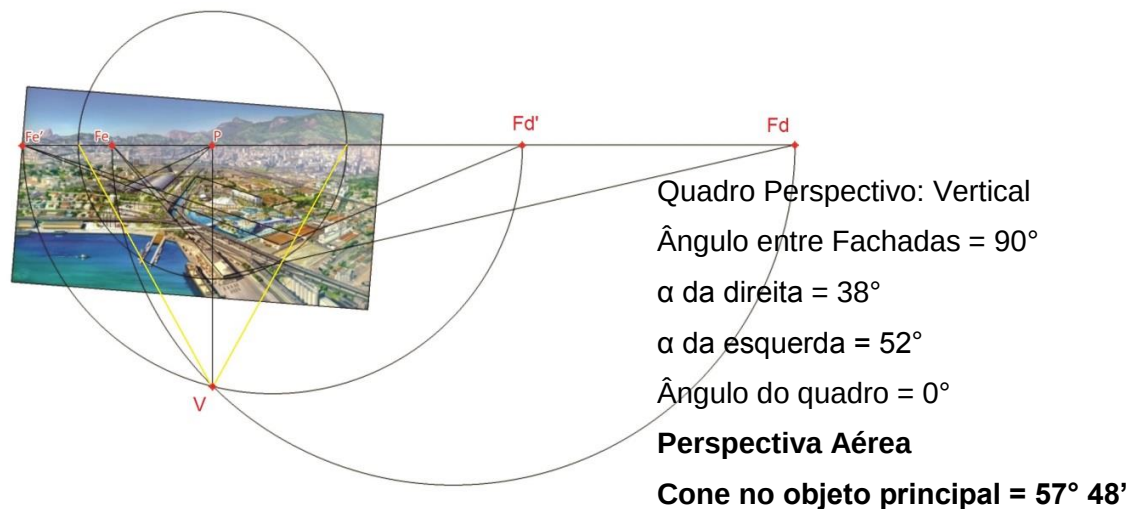
Ano: 2000

Técnica empregada: Base de fotomontagem – pintura a Guache com tratamento digital

Objetivo: Mostrar a dimensão do projeto na malha urbana do entorno.

Obs.: A foto original foi obtida com a câmera lateralmente inclinada, como podemos observar no traçado abaixo.

Restituição



Análise



- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Perspectiva aérea com a clara intenção de mostrar o sistema viário e as alterações na paisagem urbana com as modificações ocorridas na região pela retirada do gasômetro. Temos a nítida sensação de estarmos sobrevoando a área de helicóptero, até pelo detalhe da linha do horizonte com ligeira inclinação. Apesar de a fotografia ser nitidamente de quadro inclinado, a perspectiva é de quadro vertical, o que não prejudicou a fusão dos dois grafismos, dada a pouca altura dos elementos arquitetônicos ali representados.

Perspectiva 15

Cliente: Grupo Pestana

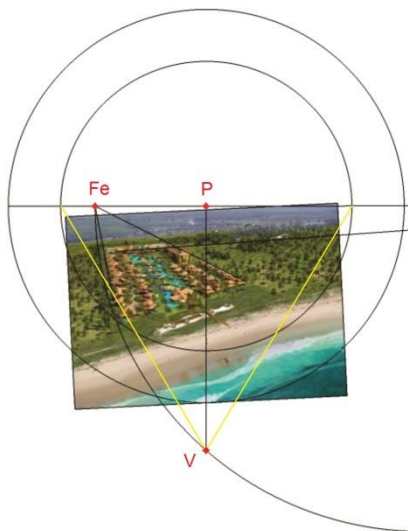
Autor do projeto: Arquiteto Jaime Moraes - Porto de Galinhas

Ano: 2012

Técnicas empregadas: Modelo 3D com fotomontagem e pintura digital

Objetivo: Mostrar a localização privilegiada do Resort em meio ao verde e ao mar.

Restituição



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $24^\circ 18'$

α da esquerda = $65^\circ 42'$

Perspectiva Aérea

Cone no objeto principal = $61^\circ 18'$

Cone no limite da imagem = $77^\circ 42'$

Análise



- Deformação da imagem acima de 33%.

Assim como na anterior, essa perspectiva aérea nos remete a um sobrevoo de helicóptero. A fotografia é de quadro inclinado, porém a perspectiva é de quadro vertical, não entrando em desacordo, dada a pouca altura dos elementos arquitetônicos. Linha do horizonte elevada propicia a visualização da implantação do empreendimento na praia de Porto de Galinhas, em local não urbanizado junto à praia. Detalhe sutil dos pássaros voando próximos ao observador.

- Arquiteto, cartunista e professor Eduardo Rocha (Dedé)

Professor de expressão gráfica na FAU – UFRJ e em outras faculdades. Começou a trabalhar com perspectiva em 1969, ainda como estudante, quando cursava o primeiro ano de arquitetura.

Relatou-nos, em entrevista não estruturada, que no começo de seus trabalhos as perspectivas eram marcadas, mas com o decorrer do tempo, através da prática profissional do desenho à mão livre, passou a desenhar seguindo as proporções dos objetos, aprimorando cada vez mais seu desenho de observação.

Assim como outros arquitetos, iniciou sua vida profissional com desenhos em perspectiva e ilustrações ainda como estudante.

É interessante reparar que seu traçado a sentimento é bastante preciso quanto aos elementos fundamentais da perspectiva, o que possibilita o processo de restituição perspectiva com pequenos ajustes.

De seu trabalho foram selecionadas 6 perspectivas, sendo uma ilustração (Perspectivas 16 a 21), e fornecida a autorização para o uso nesta dissertação.

Perspectiva 16

Cliente: M C V Marketing – Claudio Santos - Luanda – Angola

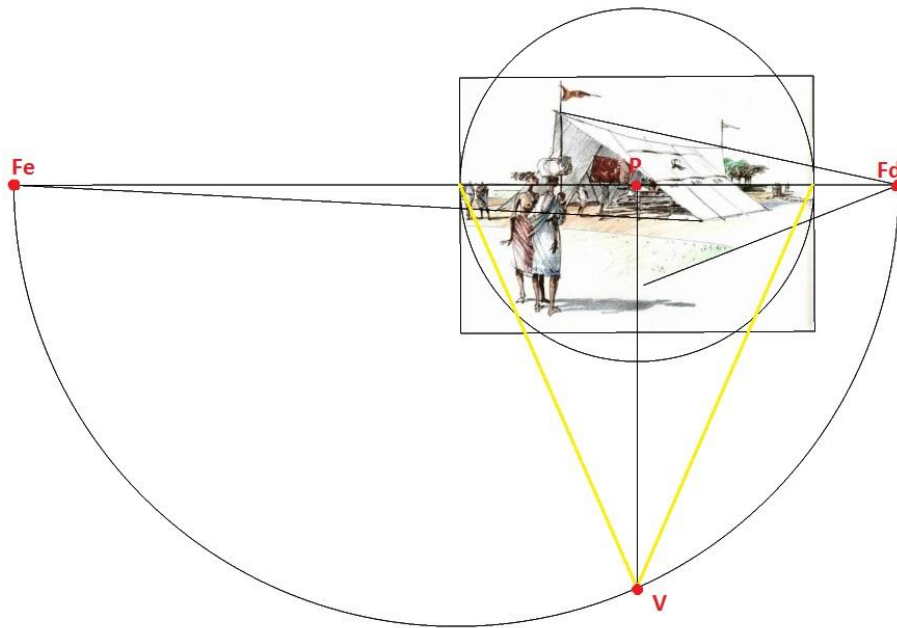
Autor do projeto: Arquiteto Eduardo Rocha

Ano: 2007

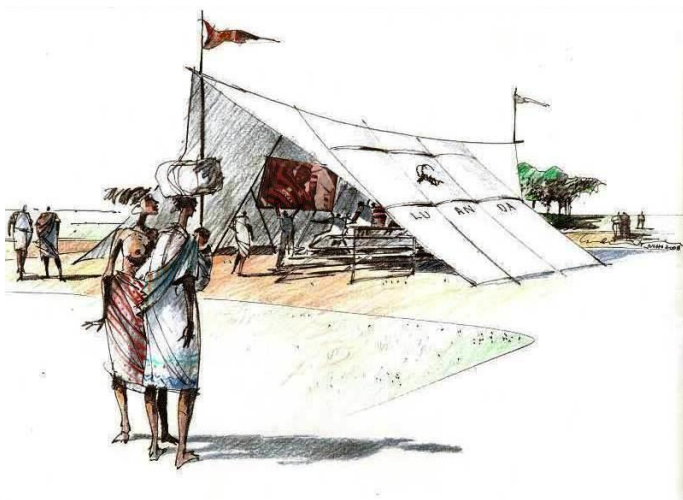
Técnicas empregadas: Croqui, grafite e lápis de cor

Objetivo: Apresentar a possibilidade de levar um evento desportivo às tribos, numa estrutura simples, em seu próprio ambiente. Visão do pedestre.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 57°

α da esquerda = 33°

Altura do observador = 1,75 m

Cone no objeto principal = $47^\circ 18'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Ao posicionar a linha do horizonte na altura de uma pessoa, e abrir o cone em torno dos 47° (não muito afastado, nem tão perto), a perspectiva transmite ao espectador a sensação de aproximação da tenda de apoio do evento.

Perspectiva 17

Cliente: UFRJ – Espaço conferência Ilha do Fundão

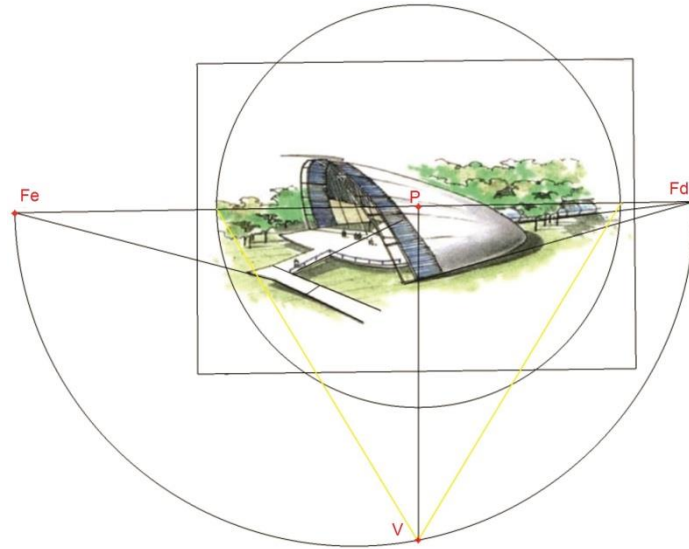
Autor do projeto: Arquiteto Eduardo Rocha

Ano: 2001

Técnicas empregadas: Croqui a lápis, lápis de cor e aquarela.

Objetivo: Valorizar o contraste da forma (secção de um elipsoide de revolução) inserido no contexto da ilha do Fundão.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 50°

α da esquerda = 40°

Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $62^\circ 30'$

- Deformação da imagem acima de 33%.

Expressa a inserção da edificação num recanto arborizado da ilha do Fundão.

Observador elevado, localizado de modo a apreciar o partido formal (elipsoide de revolução seccionado). Fugas obtidas a partir do prisma reto que o envolve.

Perspectiva 18

Cliente: Maria Cecília Miranda - Casa em Pirai

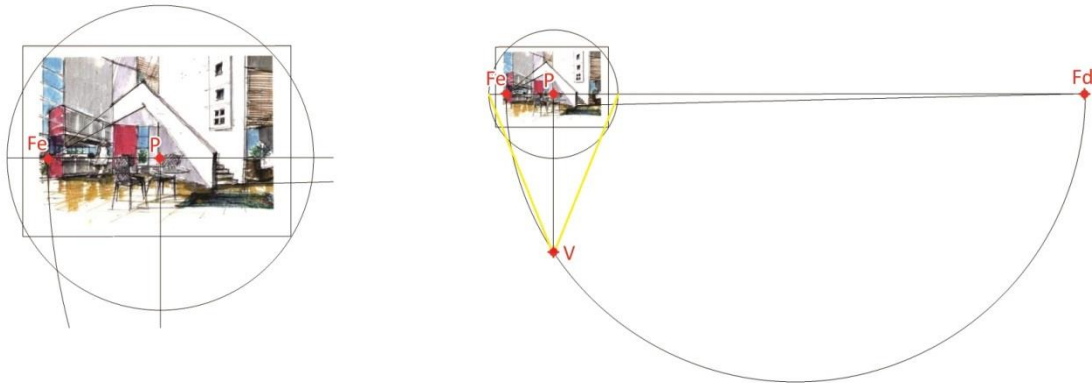
Autor do projeto: Arquiteto Eduardo Rocha

Ano: 2002

Técnicas empregadas: Croqui a lápis e Magic color

Objetivo: Dar a noção da integração entre a cozinha (externa à casa) e o corpo da edificação. Observador mais baixo para valorizar a visão dos tetos.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $16^\circ 36'$

α da esquerda = $73^\circ 24'$

Altura do observador = 0,80 m

Cone no objeto principal = $44^\circ 12'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Perspectiva na altura de uma criança. Quase no ponto central, uma cozinheira na bancada expressando o dia a dia da família.

Valorização da amplitude do ambiente interno da casa.

Perspectiva 19

Cliente: Comande do CCSEX/FSJ (Forte São João) Gal. Augusto Heleno R. Pereira

Pavilhão Estácio de Sá

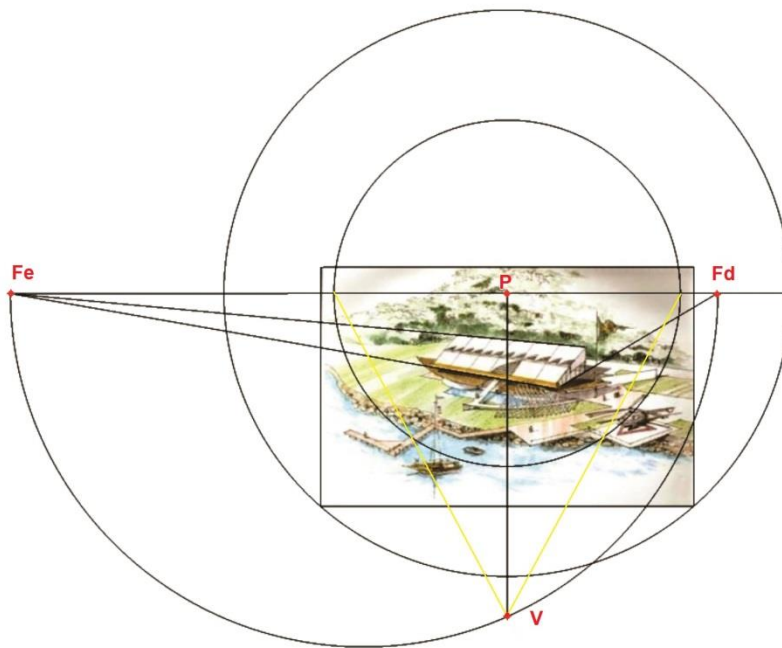
Autor do projeto: Arquiteto Eduardo Rocha

Ano: 2002

Técnicas empregadas: Croqui, lápis de cor e aquarela

Objetivo: Estudo do projeto mostrando a convivência dos acessos aéreo, marítimo e terrestre.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 57°

α da esquerda = 33°

Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $56^\circ 18'$

Cone no limite da imagem = $82^\circ 30'$

- Deformação do objeto principal próxima dos 33%.

Perspectiva aérea do conjunto, explorando o potencial da localização à beira-mar.

Ênfase na diversidade de acessos, além de forma simples do pavilhão.

Perspectiva 20

Cliente: Apart hotel – Leblon

Autor do projeto: Arquiteto Heitor Derbli

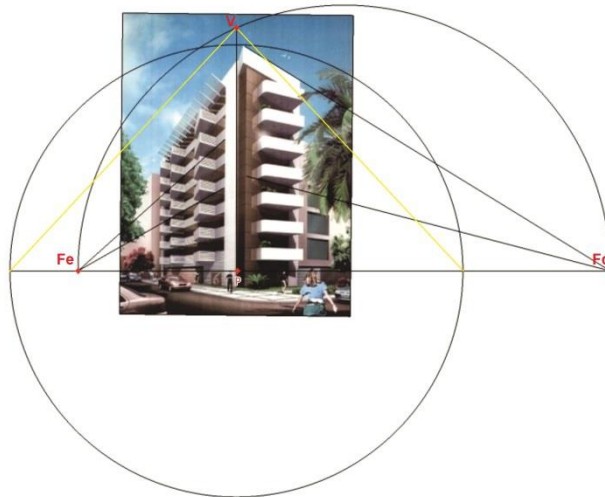
Projeto da Fachada – Arquiteto Eduardo Rocha

Ano: 2004

Técnica empregada: 3D Studio

Objetivo: Mostrar a imponência do prédio vista pelo pedestre.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 33°

α da esquerda = 57°

Altura do observador = 1,80 m

Cone no objeto principal = $85^\circ 54'$

- Deformação da imagem acima de 33%.

Perspectiva na altura de uma pessoa na rua, destacando a localização na esquina das ruas e a verticalidade do prédio. O partido formal está bem apresentado, apesar da deformação maior na cobertura do prédio.

As duas fachadas estão evidenciadas, porém há maior ênfase na fachada da direita.

Perspectiva 21

Cliente: PACS Engenharia

Autor do projeto: Arquiteto Eduardo Rocha

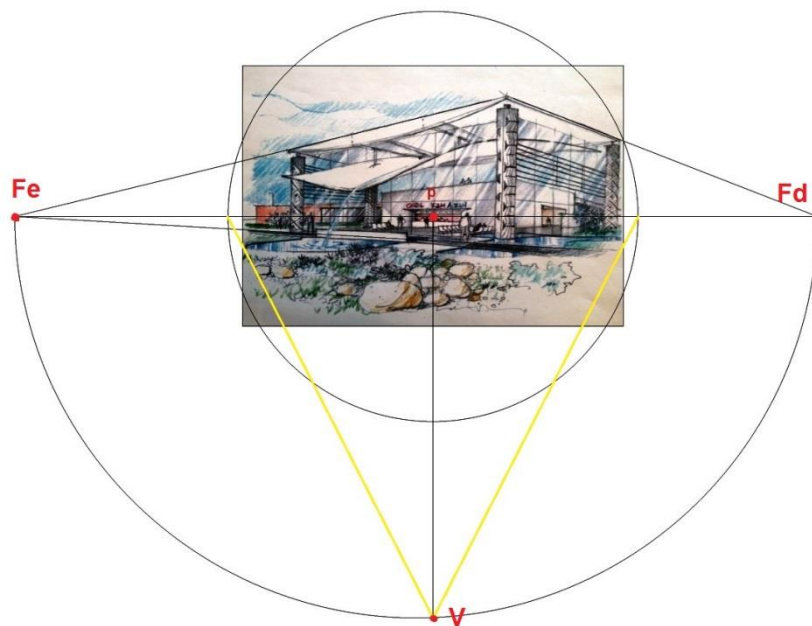
Ano: 2014

Técnicas empregadas: Pilot, nankin e lápis de cor

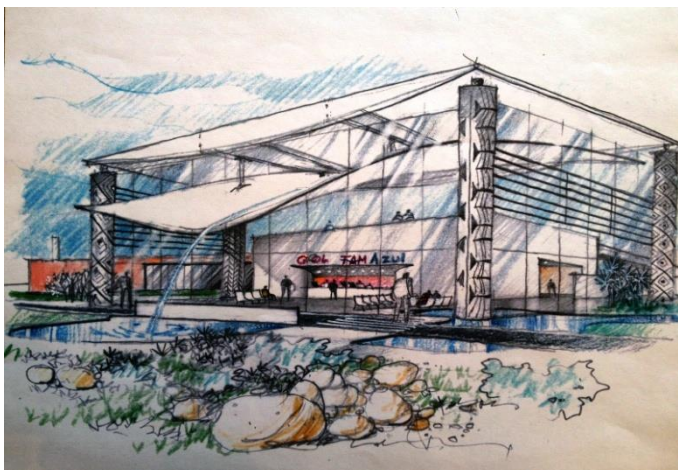
Proposta para Terminal de Passageiros da Região Norte

Objetivo: Ênfase na aclimação pela água, e exposição de desenhos indígenas da região. Visão da chegada ao terminal.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $46^\circ 12'$

α da esquerda = $43^\circ 48'$

Altura do observador = 1,60 m

Cone no objeto principal = $54^\circ 12'$

- Deformação da imagem próxima de 33%.

Terminal aeroviário simples, elegante, com decoração exaltando as tradições e os costumes locais.

Destaque à coleta de água pluvial e cascata permanente que deságua no lago, cenário típico da Chapada da Diamantina e da Região Norte.

- Condomínio Innovitá

Essa perspectiva tem o objetivo do lançamento de prédio residencial na rua do Matoso, Tijuca. RJ. Como o produto é apresentado no mercado imobiliário.

Perspectiva 22

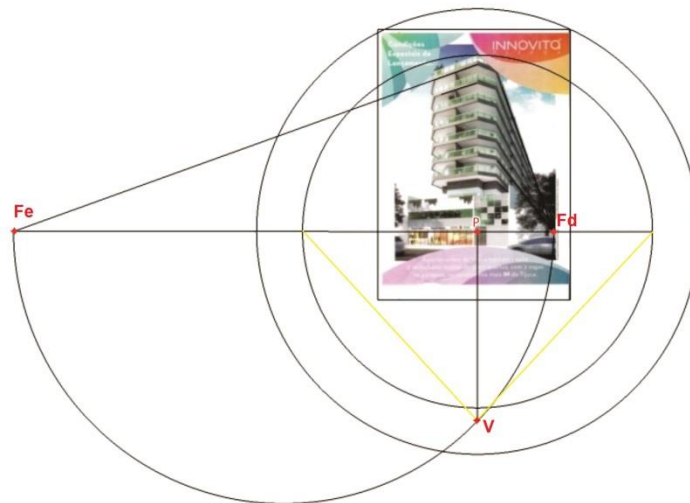
Cliente: Incorporação e Construção Balassiano Engenharia

Autor do projeto: Arquiteto Inacio Leão Obadia

Ano: 2013

Técnica empregada: 3D Max

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 68°

α da esquerda = 22°

Altura do observador = 1,80m

Cone no objeto principal = 86°

Cone no limite da imagem = $99^\circ 24'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Na tentativa de expressar monumentalidade, cometeu-se um exagero na deformação do topo do prédio.

Perspectiva na altura de uma pessoa na rua, com ênfase na fachada principal.

5.3. A localização do ponto de vista nas perspectivas dos trabalhos acadêmicos

Com o enfoque na pesquisa sobre a valorização da escolha do ponto de vista em uma perspectiva, objetivando o ensino acadêmico dessa disciplina, elegemos como estudo de caso o curso de arquitetura da FAU- UFRJ, visando verificar a contribuição da disciplina na representação formal dos projetos de arquitetura. Ao refletirmos sobre qual a melhor amostragem da produção acadêmica a ser observada, vimos que os três momentos de síntese do curso seriam os mais adequados: o Módulo Atelier Integrado 1 (AI1), o Módulo Atelier Integrado 2 (AI2) e Trabalho Final de Graduação (TFG), que ocorrem, respectivamente, nos fechamentos do ciclo de fundamentação no quarto período, do ciclo profissionalizante no oitavo período e de conclusão do curso no décimo período.

Ao nos depararmos com a quantidade de trabalhos a serem analisados, e o fato de que nem todos contêm perspectivas, optamos por selecionar os trabalhos que constam do acervo digital da FAU de cada momento de síntese que obtiveram os maiores conceitos no semestre, por entender que a probabilidade de encontrarmos o material desejado nestes trabalhos é maior, já que a representação em perspectiva consta como um dos itens na avaliação dos mesmos.

Escolhemos o recorte de tempo entre 2010 e 2012, por ser este último o ano subsequente ao início de nossa pesquisa, e por ter o conhecimento de que a partir de 2010 houve maior ênfase da coordenação de TFG na entrega dos arquivos digitais dos trabalhos apresentados, mesmo sabendo que encontraríamos uma situação diferente nas coordenações do AI 1 e AI 2, ainda em fase de organização.

Seleção dos trabalhos e seus dados

A primeira seleção foi feita nas pautas de nota final de cada semestre para cada módulo, obtidas junto à coordenação de graduação para o AI 1 e AI 2, e na coordenação de TFG.

• TFG – Trabalho Final de Graduação

Conforme mencionado no Capítulo 4, encontramos os trabalhos de TFG organizados, com seu registro e arquivamento digital em um banco de dados. Contabilizamos 421 nos registros dos alunos nesses seis semestres. Separamos, primeiramente, 223 que obtiveram os conceitos 'MB' e 'E', e finalizamos somente com os alunos de conceito 'E', num total de 77 alunos. Destes, conseguimos os arquivos de 14 trabalhos com 19 perspectivas, que apresentamos e analisamos a seguir (Perspectivas 23 a 41).

Perspectiva 23

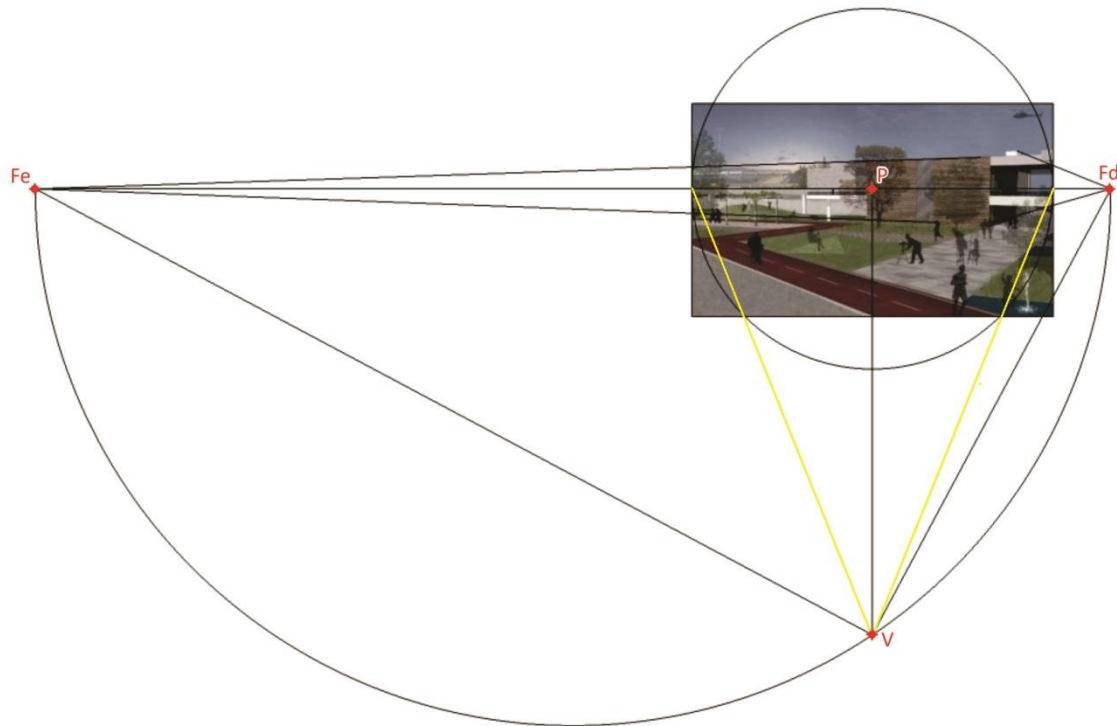
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: ARN

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical
Ângulo entre Fachadas = 90°
 α da direita = $61^\circ 54'$
 α da esquerda = $28^\circ 6'$
Ângulo do quadro = 0°
Altura do observador = 4,15m
Cone no objeto principal = $44^\circ 6'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Perspectiva vista de um 'segundo andar', mostrando o acesso ao prédio, ciclovias e um ambiente de fim de semana na área de convívio e lazer.

A menor angulação à esquerda propicia melhor visibilidade da fachada e acesso principal da edificação.

Perspectiva 24

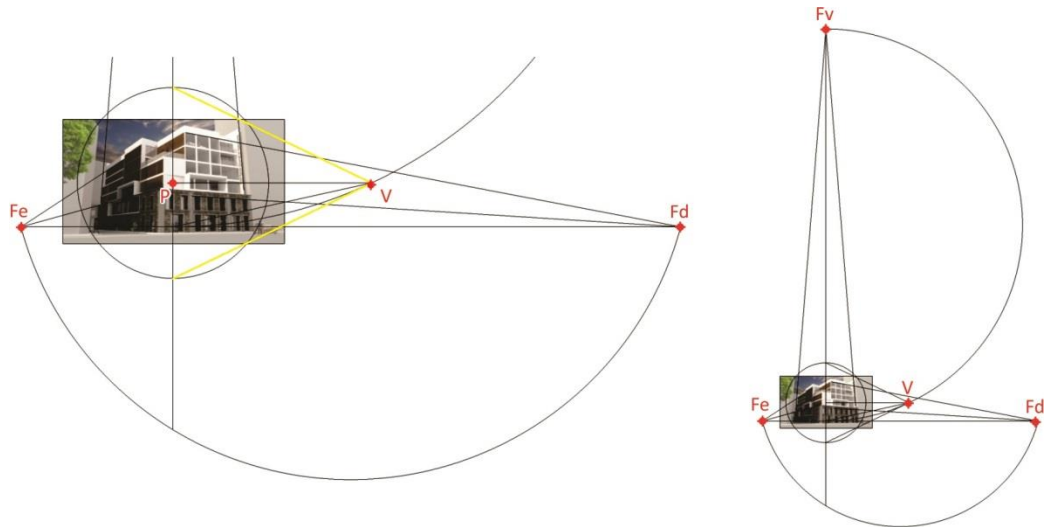
Cliente: TFG

Ano: 2012-2

Aluno: AFFL

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = $104^{\circ} 54'$

α da direita = $21^{\circ} 54'$

α da esquerda = $53^{\circ} 12'$

Ângulo do Quadro = $12^{\circ} 30'$

Altura do observador = 1,00 m

Cone no objeto principal = $51^{\circ} 24'$

Cone no limite da imagem = $65^{\circ} 42'$

- Deformação da imagem próxima de 33%.

Visada de criança. A angulação do quadro com as verticais poderia ser menor, mas ainda assim a deformação está dentro de parâmetros agradáveis.

Ênfase na fachada voltada para a rua principal, porém percebe-se a preocupação em marcar a esquina. A volumetria do projeto está bem apresentada.

Perspectiva 25

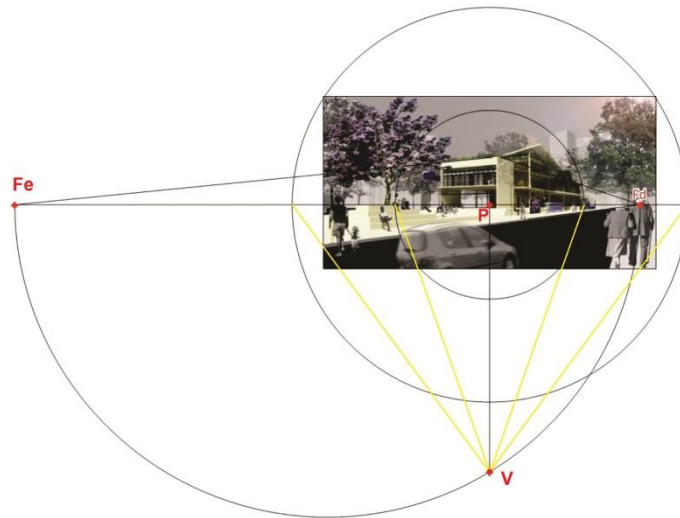
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: BW

Técnica empregada: 3DMax

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $60^\circ 42'$

α da esquerda = $29^\circ 18'$

Ângulo do Quadro = 0°

Altura do observador = 1,70 m

Cone no objeto principal = $38^\circ 48'$

Cone no limite da imagem = $72^\circ 48'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

O cone usado proporciona uma perspectiva mais distante do objeto principal, proporcionando a visão da chegada ao imóvel pela rua principal, mostrando ainda a pequena praça que antecede a edificação.

Apesar da distância, podemos perceber alguns detalhes da forma arquitetônica.

Perspectiva 26

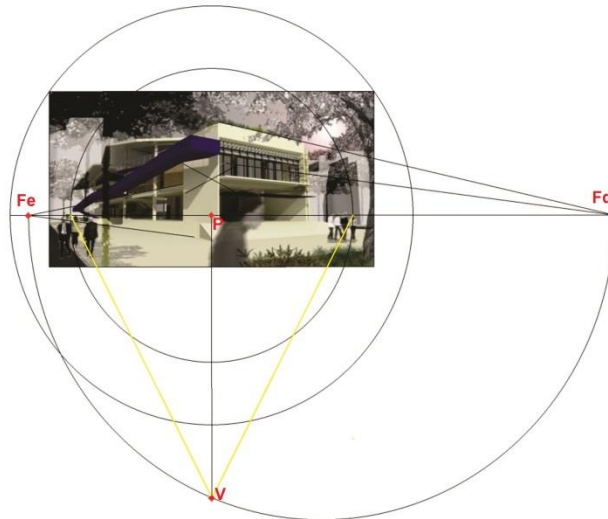
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: BW

Técnica empregada: 3DMax

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 34°

α da esquerda = 56°

Ângulo do Quadro = 0°

Altura do observador = 1,60 m

Cone no objeto principal = 55°

Cone no limite da imagem = $73^\circ 06'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Perspectiva com o cone mais aberto que a anterior (mais próximo do objeto), com a clara intenção de mostrar a rampa, o que poderia ser melhorado trocando os " α " (o da esquerda pelo da direita).

Fachada da direita mais em evidência do que a da esquerda.

Perspectiva 27

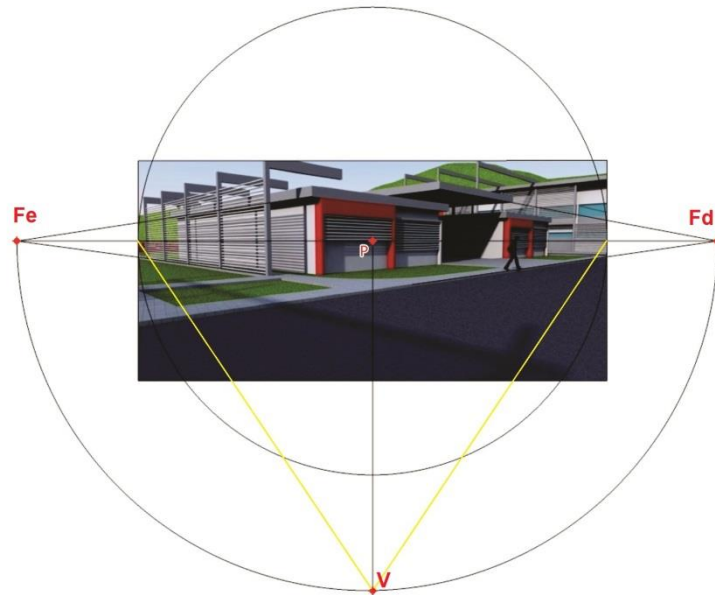
Cliente: TFG

Ano: 2010-2

Aluno: BPB

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $45^\circ 24'$

α da esquerda = $44^\circ 36'$

Altura do observador = 1,60 m

Cone no objeto principal = $67^\circ 36'$

- Deformação da imagem acima de 33%.

Perspectiva na altura de uma pessoa. Cone aberto, entrando nos limites de deformações mais acentuadas. Se o ponto de vista estivesse mais afastado e mais elevado, teríamos uma visão mais ampla e mais definida do partido formal.

Igual ênfase nas duas fachadas.

Perspectiva 28

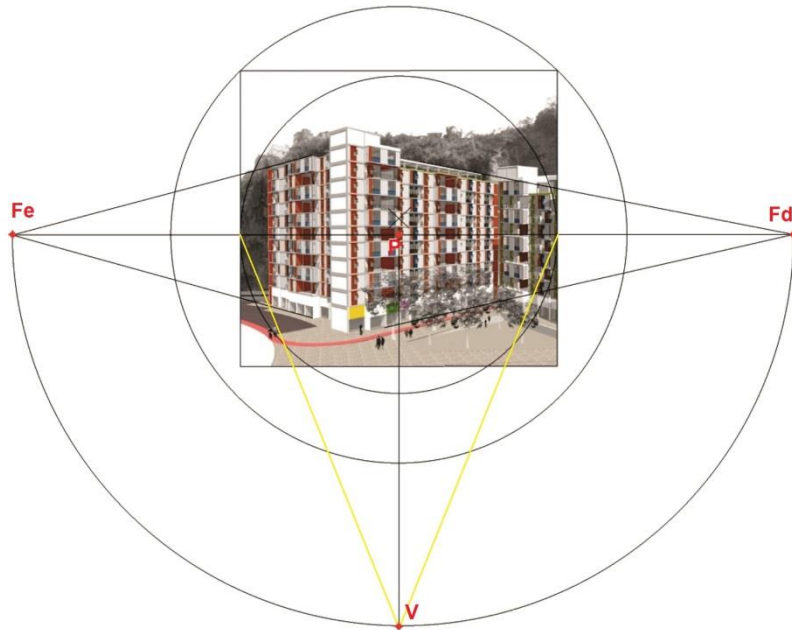
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: CB

Técnica empregada: Sketchup - perspectiva digital inserida em fotografia

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $44^\circ 42'$

α da esquerda = $45^\circ 18'$

Altura do observador $\approx 16,0$ m

Cone no objeto principal = $44^\circ 12'$

Cone no limite da imagem = $60^\circ 36'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Apresentação do conjunto dentro dos limites de deformações agradáveis.

Visão elevada de modo a enxergar a praça de acesso aos blocos do conjunto.

Equivalência na visualização das fachadas.

Perspectiva 29

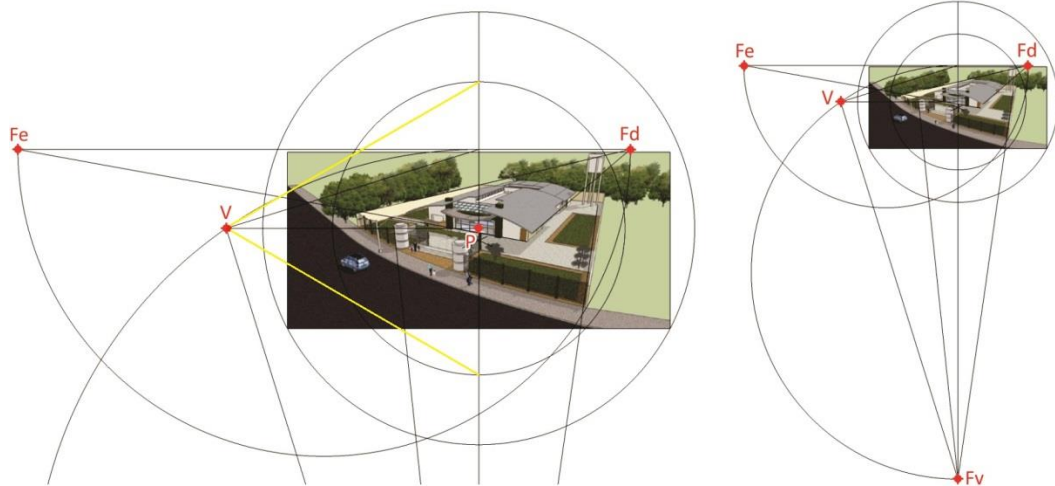
Cliente: TFG

Ano: 2010-2

Aluno: DJB

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $60^\circ 12'$

α da esquerda = $29^\circ 48'$

Ângulo do Quadro = $17^\circ 18'$

Altura do observador = Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $62^\circ 18'$

Cone no limite da imagem = $81^\circ 12'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Cone aberto, gerando imagem dentro de percentuais maiores de deformação. Para evitar tais distorções é preciso afastar o ponto de vista até chegar ao cone de aproximadamente 50° .

Perspectiva geral do projeto, mostrando o acesso principal, a implantação no terreno, e o tipo de cobertura.

Perspectiva 30

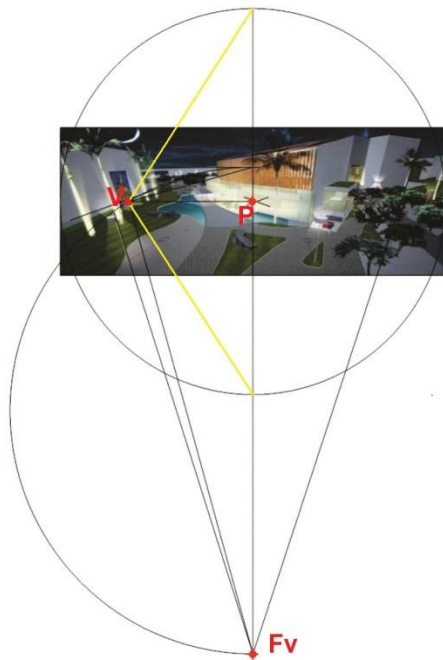
Cliente: TFG

Ano: 2010-2

Aluno: FE

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo do Quadro = $15^{\circ} 24'$

Cone no objeto principal = $114^{\circ} 24'$

- Deformação da imagem acima de 100%.

Perspectiva com alto percentual de deformação. Essa deformação deixa o desenho com ares de ilustração descompromissada com a realidade.

Exposição da área de lazer e paisagismo entre as edificações.

Perspectiva 31

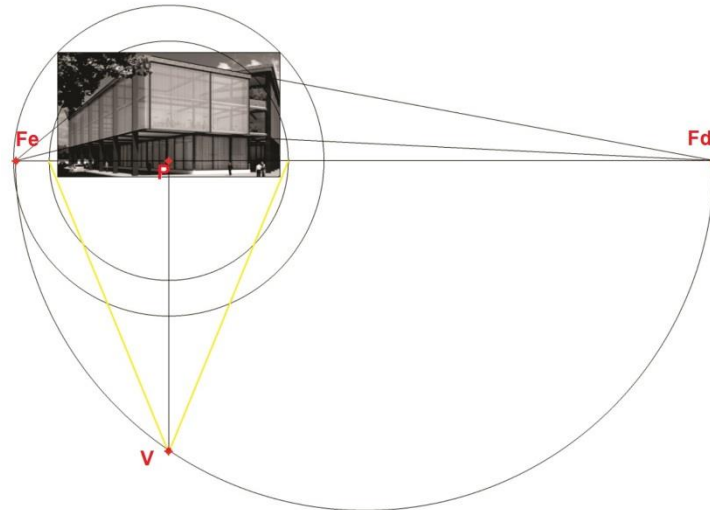
Cliente: TFG

Ano: 2012-2

Aluno: FFC

Técnica empregada: 3DMax

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 28°

α da esquerda = 62°

Altura do observador = 2,00 m

Cone no objeto principal = $44^\circ 48'$

Cone no limite da imagem = $56^\circ 18'$

- Deformação do objeto principal entre 7,2% e 33%.

Ponto de vista bem localizado, na altura de um transeunte. Objeto com deformação agradável. O cone de visão da imagem poderia estar mais aberto para mostrar um pouco mais do entorno do prédio.

Ênfase na exposição do piloti sobre a calçada, e na volumetria do edifício.

Perspectiva 32

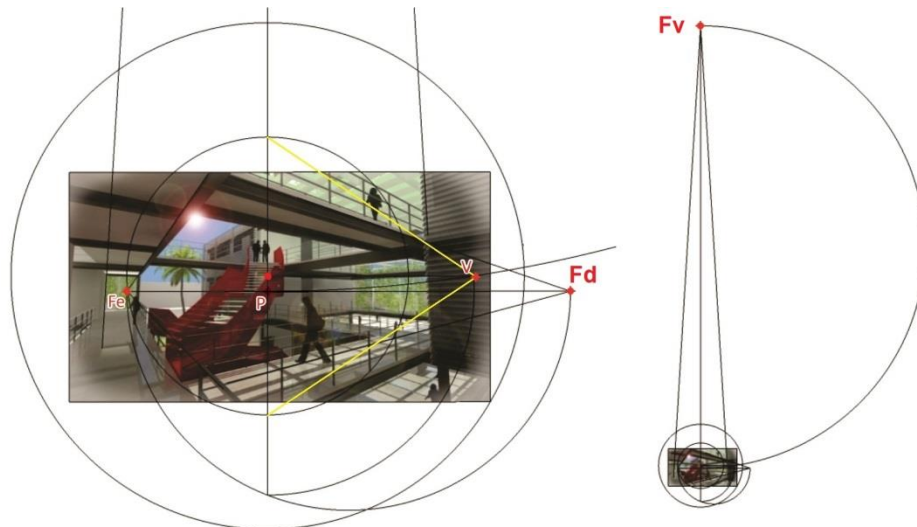
Cliente: TFG - Interior

Ano: 2011-1

Aluno: GA

Técnicas empregadas: Sketchup, renderização no V-Ray e tratamento no Photoshop.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $34^\circ 18'$

α da esquerda = $55^\circ 42'$

Ângulo do Quadro = $4^\circ 18'$

Altura do observador = 2,00 m do piso

Cone no objeto principal = $68^\circ 42'$

- Deformação do objeto principal em torno de 33%.

Observador bem posicionado, apesar de estar perto (cone muito aberto). Podemos reparar o uso de enevoado na área em que a deformação começa a exagerar. Não havia necessidade de usar Quadro inclinado.

Destaque na circulação horizontal e na escada de acesso ao pavimento de cima.

Perspectiva 33

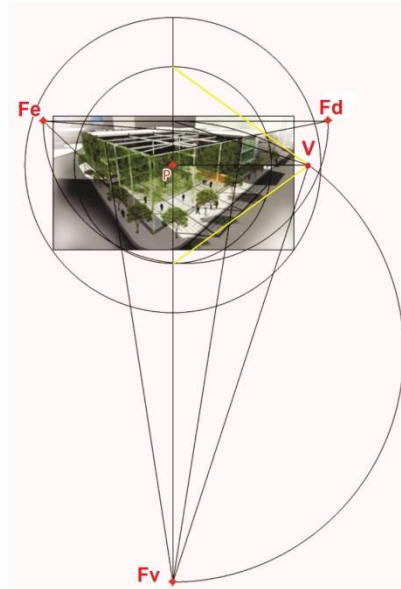
Cliente: TFG - Aérea

Ano: 2011-1

Aluno: GA

Técnicas empregadas: Sketchup, renderização no V-Ray e tratamento no Photoshop.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $42^\circ 18'$

α da esquerda = $47^\circ 42'$

Ângulo do Quadro = 18°

Altura do observador = Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $72^\circ 6'$

Cone no limite da imagem = $94^\circ 54'$

- Deformação do objeto principal pouco acima de 33%.

Devido ao cone muito aberto, a perspectiva apresenta grande deformação. Para reduzir a deformação é necessário posicionar o ponto de vista no cone de 50° .

Observador localizado acima da edificação, mostrando a esquina, acesso principal.

Perspectiva 34

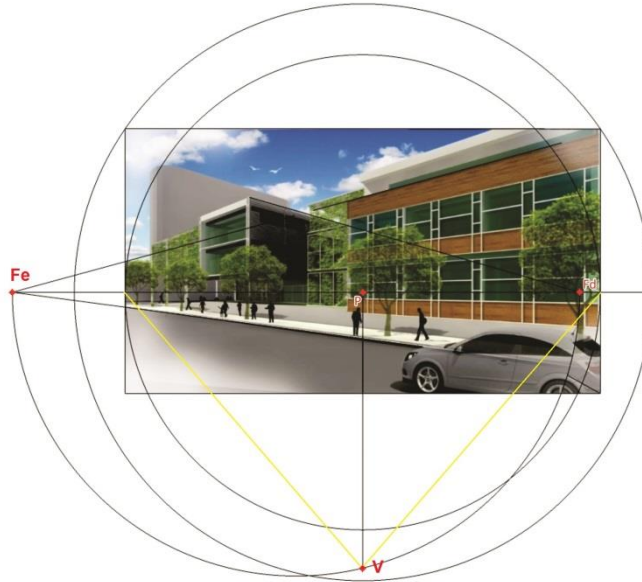
Cliente: TFG - Fachada

Ano: 2011-1

Aluno: GA

Técnicas empregadas: Sketchup, renderização no V-Ray e tratamento no Photoshop.

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $51^\circ 48'$

α da esquerda = $38^\circ 12'$

Altura do observador = 2,80 m

Cone na linha do horizonte = $81^\circ 30'$

Cone no limite da imagem = $92^\circ 36'$

- Deformação na linha do horizonte bem acima de 33%.

Perspectiva externa com característica de perspectiva de interior (observador dentro da cena). Grande deformação nas extremidades, sem comprometer a imagem.

Enfoque principal na visada da chegada pela rua de acesso ao empreendimento, que se encontra na lateral esquerda da perspectiva.

Perspectiva 35

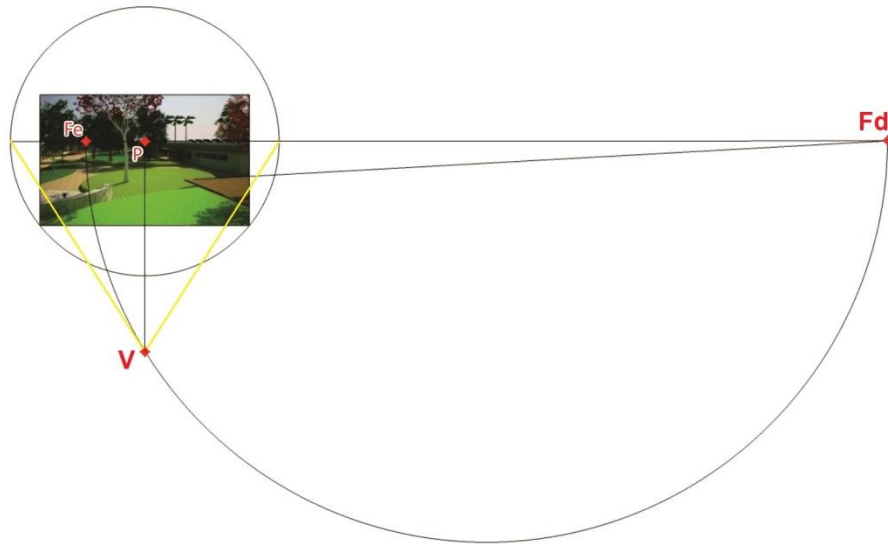
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: KTM

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $15^\circ 42'$

α da esquerda = $74^\circ 18'$

Altura do observador = 4,10 m

Cone no limite da imagem = $65^\circ 42'$

- Deformação da imagem acima de 33%.
- O cone mais aberto não prejudica a imagem, uma vez que o foco principal é o paisagismo, e a edificação assume um plano secundário.
- Ênfase no paisagismo da área externa do projeto.

Perspectiva 36

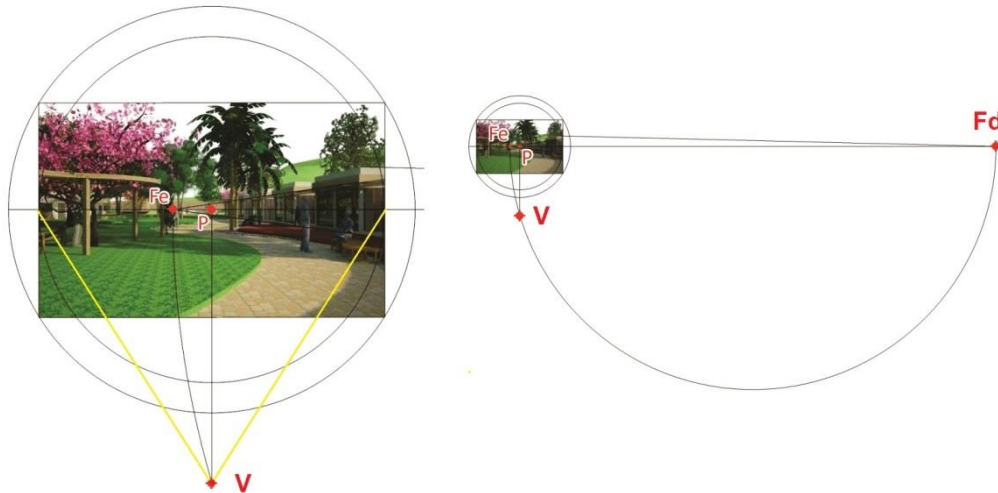
Cliente: TFG

Ano: 2011-1

Aluno: KTM

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $8^\circ 12'$

α da esquerda = $81^\circ 48'$

Altura do observador = 1,30 m

Cone na linha do horizonte = $64^\circ 48'$

Cone no limite da imagem = $73^\circ 24'$

- Deformação da imagem acima de 33%.

Assim como a anterior, perspectiva paisagística em que o cone mais aberto não prejudica a imagem.

Uma visão do paisagismo e da área de permanência junto ao passeio sinuoso que percorre a edificação à direita.

Perspectiva 37

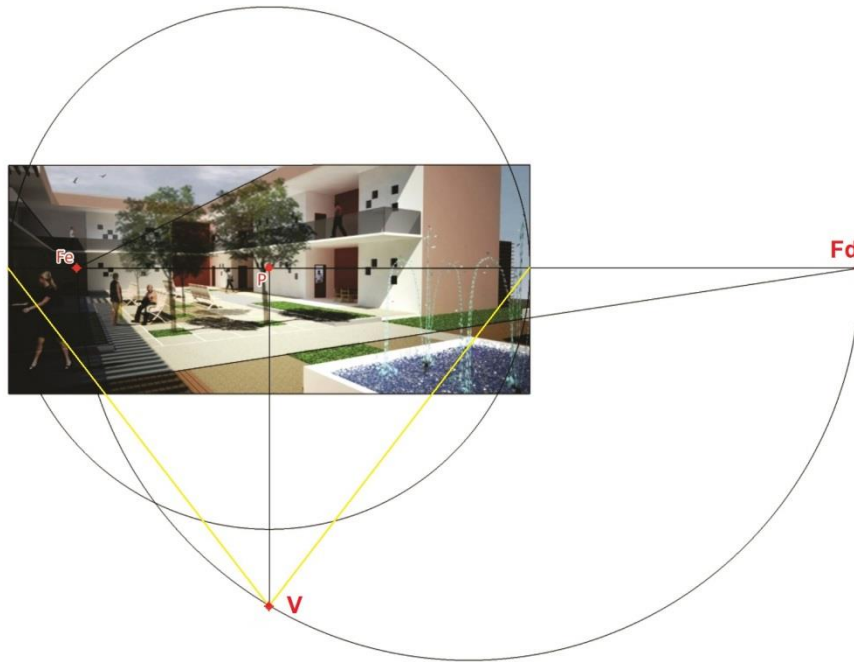
Cliente: TFG

Ano: 2011-2

Aluno: MC

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $29^\circ 42'$

α da esquerda = $60^\circ 18'$

Altura do observador = 1,80 m

Cone no objeto principal = $75^\circ 30'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Apesar de ser uma área externa, a perspectiva foi tratada como interior, porém o cone ficou muito aberto e deformou a imagem na lateral direita.

Destaque para o pátio interno e seu uso como área de convívio.

Perspectiva 38

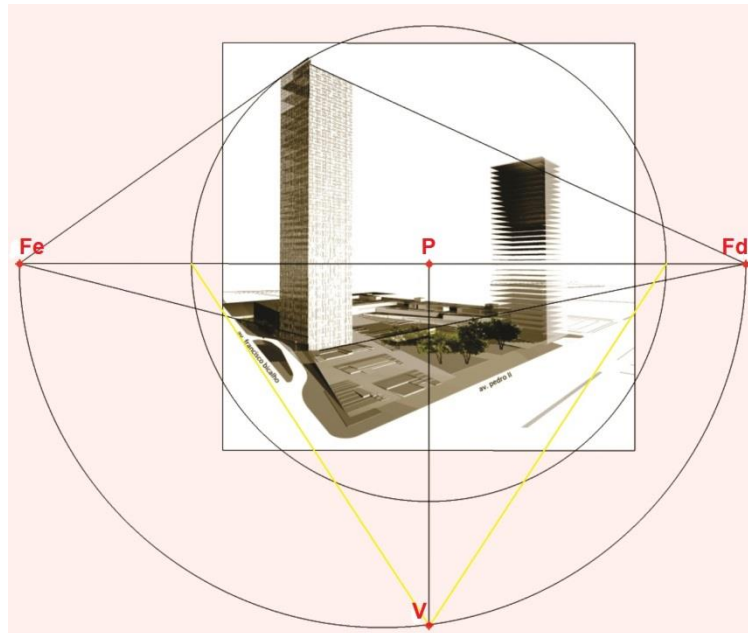
Cliente: TFG

Ano: 2011-2

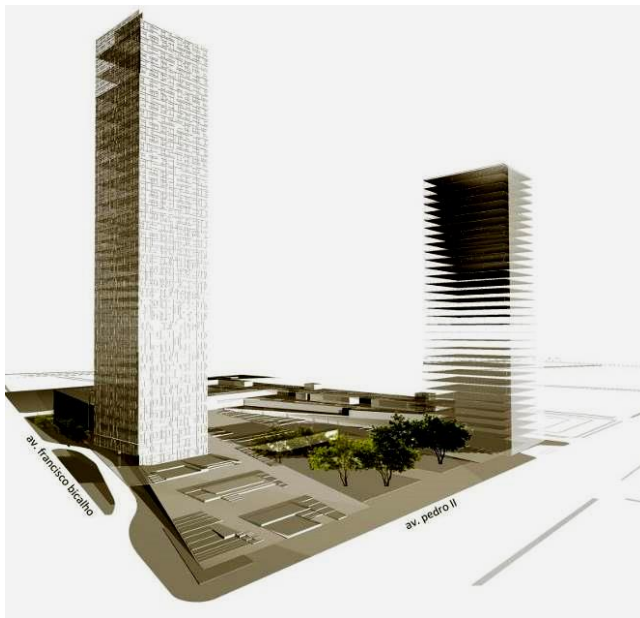
Aluno: PWM

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $48^\circ 42'$

α da esquerda = $41^\circ 18'$

Altura do observador = Nível do 13º pavimento $\approx 40,0$ m

Cone no objeto principal = $66^\circ 42'$

- Deformação do objeto principal em torno de 33%.
- Visão de conjunto do empreendimento, sem estar demasiadamente distante.
- Valorização da verticalidade dos blocos, principalmente o da esquerda.
- Percebemos que o topo do prédio maior suporta melhor a deformação do que a esquina na parte inferior do desenho.

Perspectiva 39

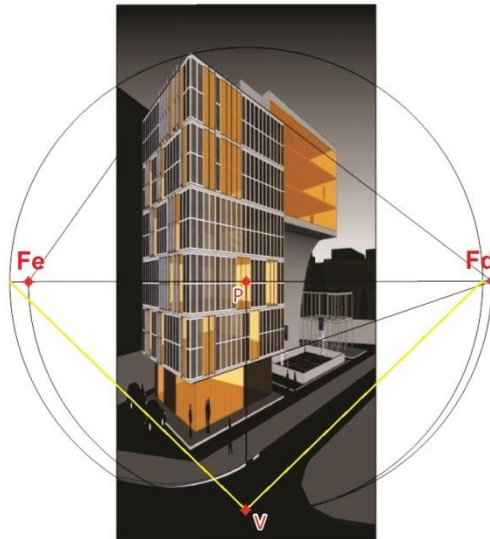
Cliente: TFG

Ano: 2011-2

Aluno: PGL

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

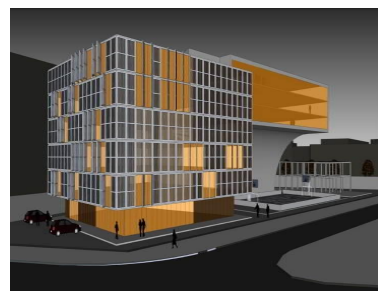
α da direita = $43^\circ 18'$

α da esquerda = $46^\circ 42'$

Altura do observador = No meio do terceiro pavimento $\approx 10,0$ m

Cone no objeto principal = $91^\circ 12'$

(Abaixo imagem alongada lateralmente)



- Deformação do objeto principal ultrapassando os 100%.

Cone muito aberto com grande deformação da imagem, causando desconforto visual. Parece que a imagem foi alongada verticalmente. Podemos observar que o conjunto torna-se mais harmonioso quando alongamos a imagem na horizontal.

Destaque para a concepção da forma e a localização do edifício em esquina.

Perspectiva 40

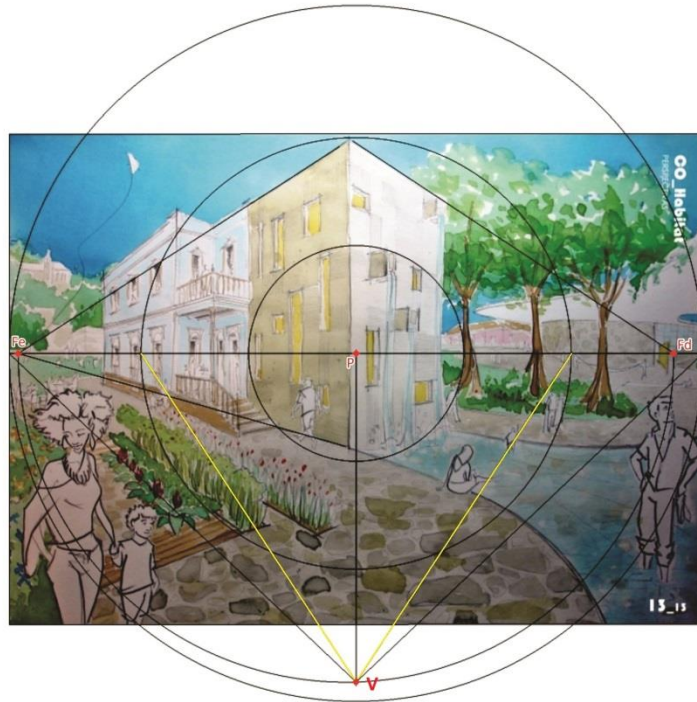
Cliente: TFG

Ano: 2011-2

Aluno: RAP

Técnicas empregadas: Croqui e aquarela

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 46°

α da esquerda = 44°

Altura do observador = 2,20 m

Cone no objeto principal = $66^\circ 36'$

Cone no limite da imagem = $93^\circ 18'$

- Deformação do objeto principal em torno de 33%.

Objeto principal nos limites de deformação, sem prejuízo para a imagem.

Entorno dentro do campo de grande deformação, porém, aceitável para paisagem.

Ênfase no paisagismo da área externa que rodeia a edificação.

Perspectiva 41

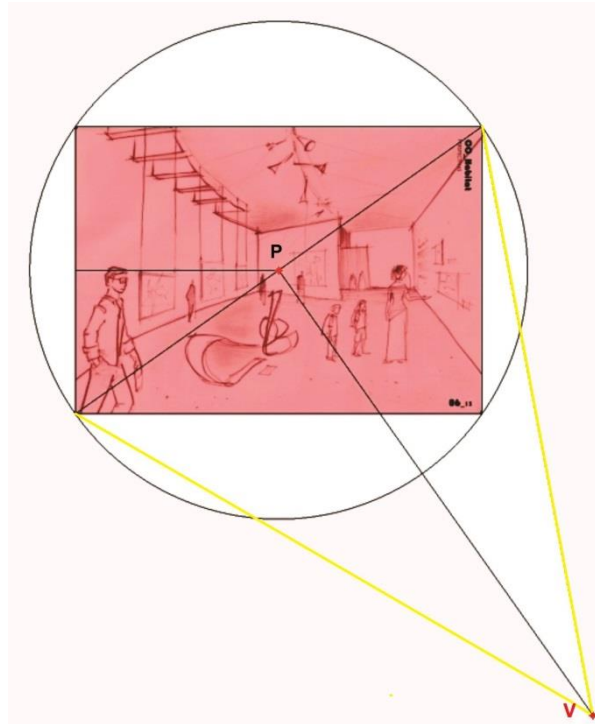
Cliente: TFG

Ano: 2011-2

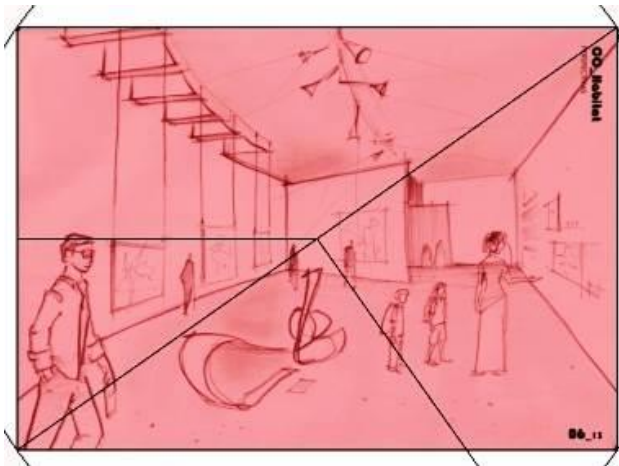
Aluno: RAP

Técnicas empregadas: Croqui e grafite

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Altura do observador = 1,80 m

Cone no objeto principal = $49^{\circ} 12'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Perspectiva artística, porém, dentro dos limites de deformação agradável.

Enfoque na galeria de artes como um todo. Como se trata de um croqui, percebemos que as linhas não seguem o rigor da marcação perspectiva, porém este desenho caracteriza que, mesmo num desenho livre, existe a intenção de um ponto de vista.

• AI1 – Atelier Integrado 1

Para levantamento e seleção dos arquivos digitais dos trabalhos do Atelier Integrado 1 encontramos uma situação diferente da organização do TFG.

Os Ateliers Integrados fazem parte da estrutura curricular desde 2006 (ARAUJO, p. 39, 2012), quando foram denominados, *a priori*, 'Trabalho Integrado' 1 e 2 (TI1 e TI2), e foram criados como fechamento dos ciclos fundamental e profissionalizante, respectivamente no quarto e oitavo períodos (ARAUJO, apêndice B, 2012).

Em 2011, passou a ser chamado de Atelier Integrado 1 e 2. Por se tratar de uma experiência nova em nossa escola, com uma estrutura complexa, uma vez que envolve professores de diversas disciplinas, até o momento não conta com um banco de dados com os arquivos digitais dos trabalhos, dependendo assim dos arquivos pessoais dos professores coordenadores dos ateliês.

A seleção dos trabalhos do AI1 foi realizada a partir de um conjunto de arquivos digitais, ainda em fase de levantamento, reunidos pelo coordenador de 2012, para posterior montagem de um banco de dados. Isso justifica o menor número de trabalhos analisados de AI1 do que os de TFG.

Conforme a Tabela 1 no item 4.1, encontramos nas pautas de nota final dos seis semestres a seguinte situação em AI1: 767 alunos cursaram o AI1, lembrando que em 2010-1 e 2010-2 o módulo foi denominado 'Trabalho Integrado 1' (TI1). Na seleção, foram observadas as maiores notas, havendo uma variação considerável da nota mínima entre 7,6 e 10, para a seleção de um período para outro, em função das médias das turmas daquele período, da seguinte forma:

Dos 29 trabalhos de alunos selecionados como acima descritos, nem todos os arquivos foram localizados, e destes, foram encontrados apenas 9 trabalhos que continham perspectivas, das quais 8 foram aproveitadas para nossos objetivos (Perspectiva 42 a 49).

É interessante perceber que todos os trabalhos selecionados de AI 1 foram feitos em Quadro inclinado. Isso é um reflexo do grande número de trabalhos desse módulo encontrados com essa característica. Atribuímos a esse fato a curiosidade saudável de experimentarem esse tipo de quadro, provavelmente pela novidade das fugas das verticais facilitada pelo uso dos programas gráficos, mais especificamente o Sketchup.

Perspectiva 42

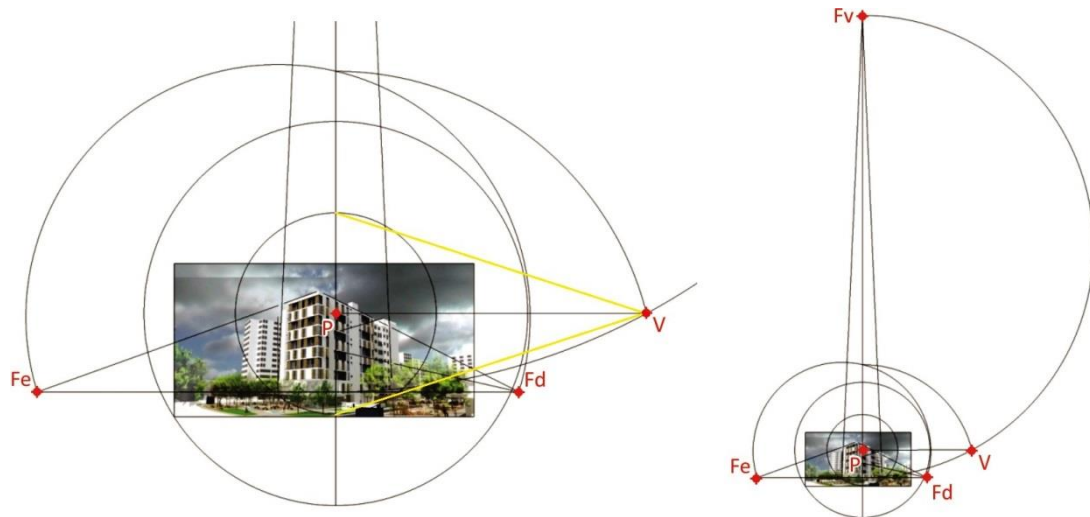
Cliente: AI 1

Ano: 2012-2

Aluno: ACSS

Técnica empregada: Computação gráfica – Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = $72^{\circ} 42'$

α da direita = $60^{\circ} 18'$

α da esquerda = 47°

Ângulo do Quadro = 9°

Altura do observador $\approx 4,0$ m

Cone no objeto principal = $35^{\circ} 54'$

Cone no limite da imagem = $63^{\circ} 24'$

- Deformação do objeto principal entre 7,2% e 33%.

Ponto de vista bem localizado, porém a perspectiva foi prejudicada pelo uso do Quadro inclinado.

Boa angulação do objeto com o Quadro valorizando a visualização das fachadas principais. Ênfase na inserção no contexto urbano.

Perspectiva 43

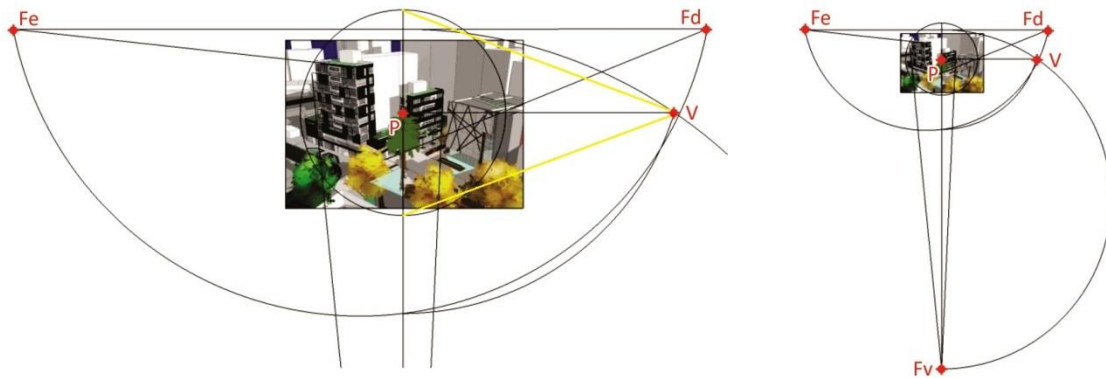
Cliente: AI 1

Ano: 2012-1

Aluno: FCC

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = $100^{\circ} 54'$

α da direita = $43^{\circ} 6'$

α da esquerda = 36°

Ângulo do Quadro = $17^{\circ} 06'$

Altura do observador ≈ 10 m acima do prédio

Cone no objeto principal = $41^{\circ} 30'$

Cone no limite da imagem = $58^{\circ} 18'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Essa visão elevada justifica o uso do Quadro inclinado. Observador bem localizado apesar da necessidade de tratar melhor a aborização que impede a visualização de detalhes formais do projeto.

A amplitude do cone deveria ser maior para mostrar mais o entorno.

Foco principal no aspecto formal e na localização urbana do projeto.

Perspectiva 44

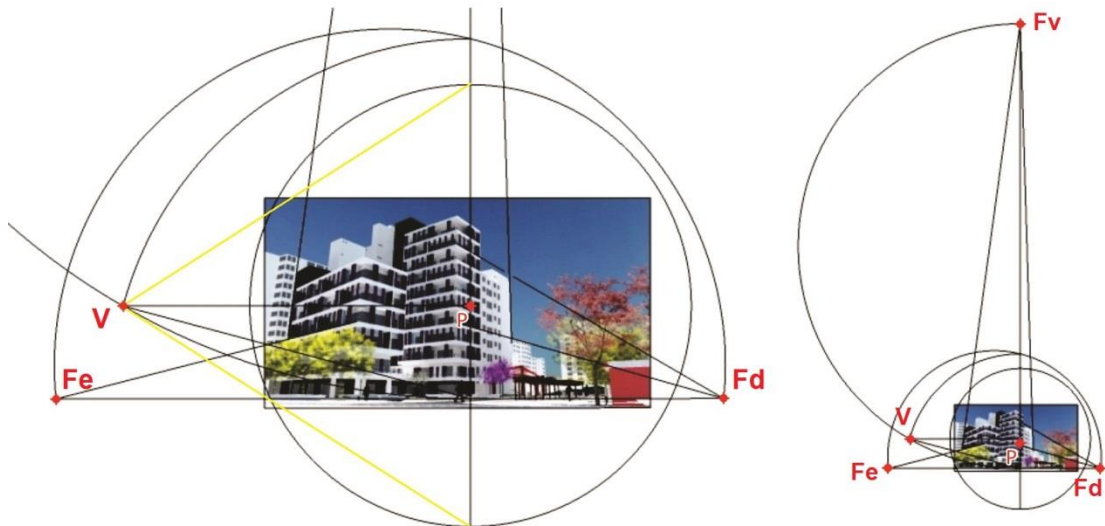
Cliente: AI 1

Ano: 2012-2

Aluno: MSL

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = $84^{\circ} 12'$

α da direita = $54^{\circ} 54'$

α da esquerda = $40^{\circ} 54'$

Ângulo do Quadro = $14^{\circ} 54'$

Altura do observador = Nível do chão

(Perspectiva olho de formiga)

Cone no objeto principal = $65^{\circ} 6'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

A Linha do Horizonte no chão provoca a sensação de grandiosidade na edificação, porém o uso do quadro inclinado deformou o entorno, trazendo desconforto ao conjunto do desenho.

Destaque para o movimento volumétrico do projeto.

Perspectiva 45

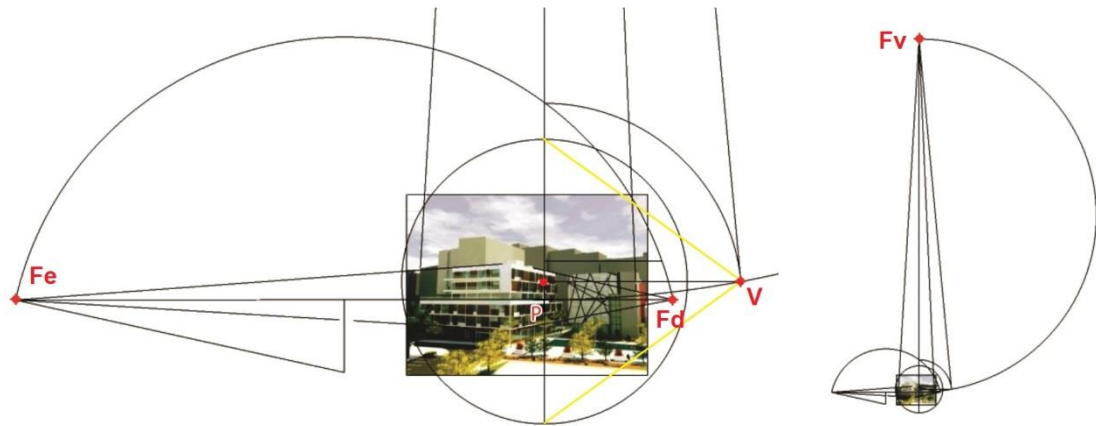
Cliente: AI 1

Ano: 2012-1

Aluno: MFTF

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = $102^{\circ} 30'$

α da direita = $56^{\circ} 54'$

α da esquerda = $20^{\circ} 30'$

Ângulo do Quadro = $5^{\circ} 18'$

Altura do observador = 9,0 m

Cone no objeto principal = $72^{\circ} 24'$

- Deformação do objeto principal acima de 33%.

Apesar da grande abertura do cone, a imagem está bem equalizada. A pequena inclinação do Quadro ficou agradável.

Foco no partido formal do projeto em harmonia com a praça adjacente.

Perspectiva 46

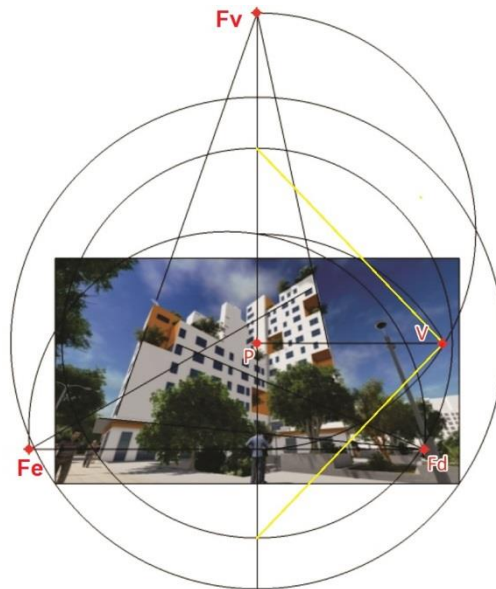
Cliente: AI 1

Ano: 2012-1

Aluno: RCP

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado
Ângulo entre Fachadas = $84^{\circ} 18'$
 α da direita = $52^{\circ} 18'$
 α da esquerda = $43^{\circ} 36'$

Ângulo do Quadro = $29^{\circ} 36'$
Altura do observador = 1,20 m
Cone no objeto principal = $92^{\circ} 30'$
Cone no limite da imagem = $105^{\circ} 18'$

- Deformação da imagem acima de 100%.

Perspectiva com alto índice de deformação por conta do cone excessivamente aberto, não valorizando o projeto.

Ao observar a próxima perspectiva, poderemos constatar que o partido formal está mais bem apresentado através da perspectiva paralela (Perspectiva 46).

Perspectiva 47

Cliente: AI 1

Ano: 2012-1

Aluno: RCP

Técnica empregada: Sketchup – Perspectiva paralela

Restituição



Análise



Essa perspectiva consegue expor o partido volumétrico adotado, assim como a implantação no terreno e o entorno urbano. É um bom exemplo do uso adequado das perspectivas axonométricas.

Perspectiva 48

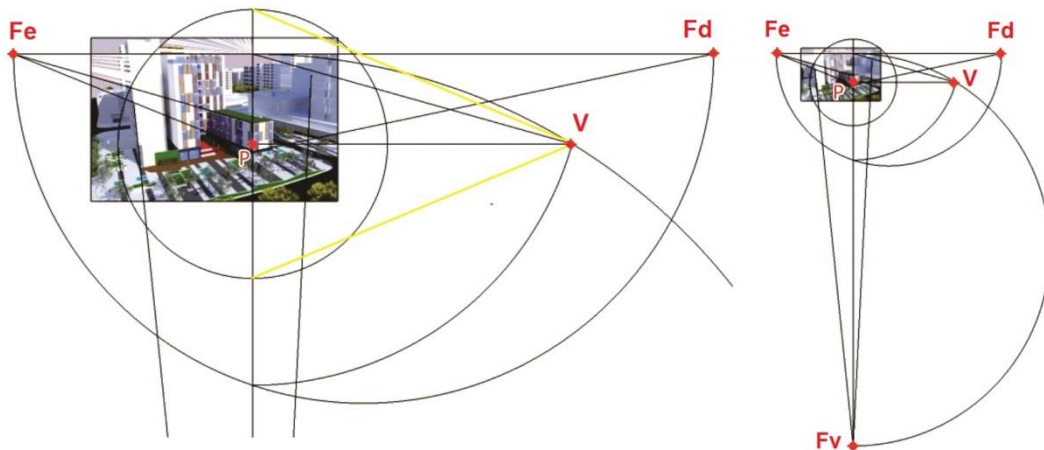
Cliente: AI 1

Ano: 2012-2

Aluno: RFS

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $35^\circ 48'$

α da esquerda = $54^\circ 12'$

Ângulo do Quadro = $15^\circ 48'$

Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $45^\circ 42'$

Cone no limite da imagem = $62^\circ 24'$

- Deformação do objeto principal entre 7,2% e 33%.

Ponto de vista com boa distância e altura em relação ao objeto, porém o ângulo de inclinação do Quadro deveria ser menor, reduzindo a inclinação das verticais quase a zero nas laterais do desenho.

Exposição do partido formal do projeto em harmonia com o desenho do piso no calçamento.

Perspectiva 49

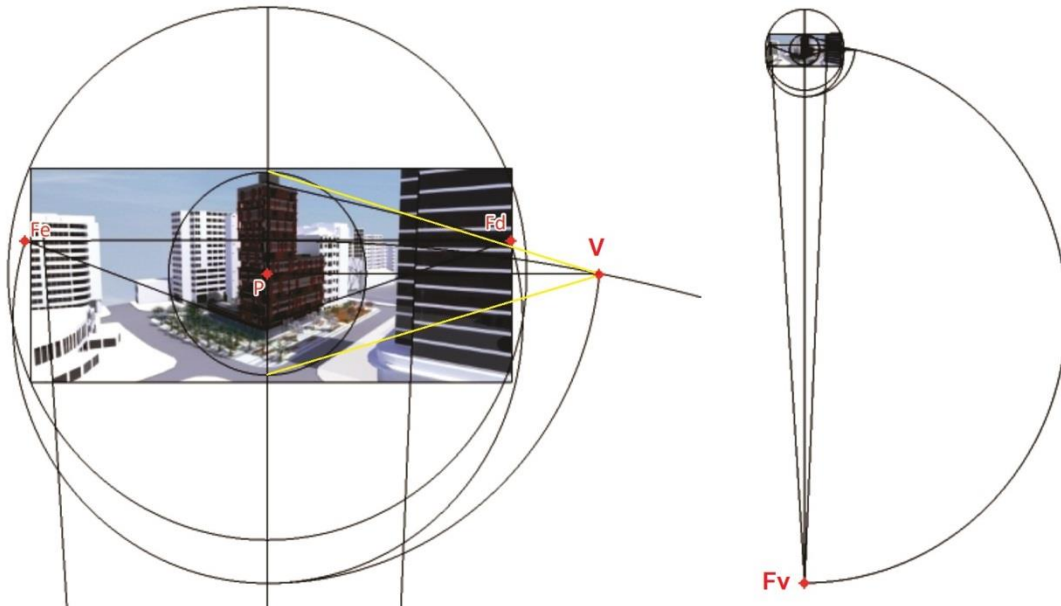
Cliente: AI 1

Ano: 2012-2

Aluno: SZF

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 72°

α da direita = 54°

α da esquerda = 54°

Ângulo do Quadro = $5^\circ 30'$

Altura do observador $\approx 27,0$ m

Cone no objeto principal = $33^\circ 12'$

Cone no limite da imagem = $80^\circ 12'$

- Deformação do objeto principal entre 7,2% e 33%.

Ponto de vista bem localizado, de modo que a perspectiva parece até de quadro vertical. Apenas o cone de visão do entorno poderia ser um pouco menor, próximo de 65° .

Perspectiva do empreendimento no contexto urbano.

- **AI2 – Atelier integrado 2**

Da mesma forma que o AI1, a coordenação do AI2 não possui, até o momento desta pesquisa, arquivo digital dos trabalhos de semestres passados, de modo que a seleção dos trabalhos foi feita a partir dos arquivos digitais pessoais do coordenador do módulo, e não representavam a totalidade dos trabalhos avaliados.

Nas pautas de nota final dos seis semestres, obtidas do Siga, e já apresentadas na Tabela 1 do item 4.1, encontramos o total de 553 alunos que cursaram AI2, lembrando que em 2010-1 e 2010-2 o módulo estava denominado ‘Trabalho Integrado 2’ (TI2).

Foram selecionados os alunos que obtiveram notas finais entre 9,0 e 10,0 num total de 69 alunos. Como os trabalhos foram desenvolvidos em grupos de 2, 3 ou até 4 alunos, e nem todos os arquivos foram localizados, conseguimos selecionar 8 trabalhos, correspondentes a 24 alunos, dos quais apenas 6 perspectivas foram aproveitadas para as análises em nossa dissertação (Perspectivas 50 a 55).

Nesses desenhos encontramos uma mescla maior no tipo de Quadro usado nas perspectivas.

Perspectiva 50

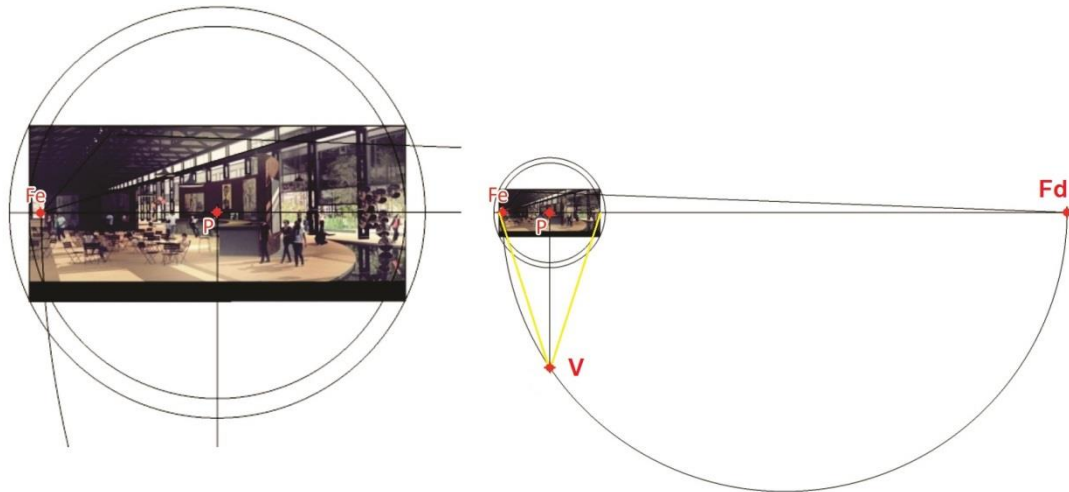
Cliente: AI 2

Ano: 2011-2

Equipe: BLAL, GRR, NSP e ITS

Técnica empregada: Computação Gráfica 3DMax

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $72^\circ 6'$

α da esquerda = $17^\circ 54'$

Altura do observador = 1,70 m

Cone na linha do horizonte = 36°

Cone no limite da imagem = $39^\circ 30'$

- Deformação da imagem entre 7,2% e 33%.

Cone ótico pequeno, mantendo o desenho com baixo índice de deformações, assemelhando-se a uma fotografia de angular normal.

Perspectiva interna, apresentando o ambiente do galpão transformado em local de exposições e área de estar com cafeteria.

Perspectiva 51

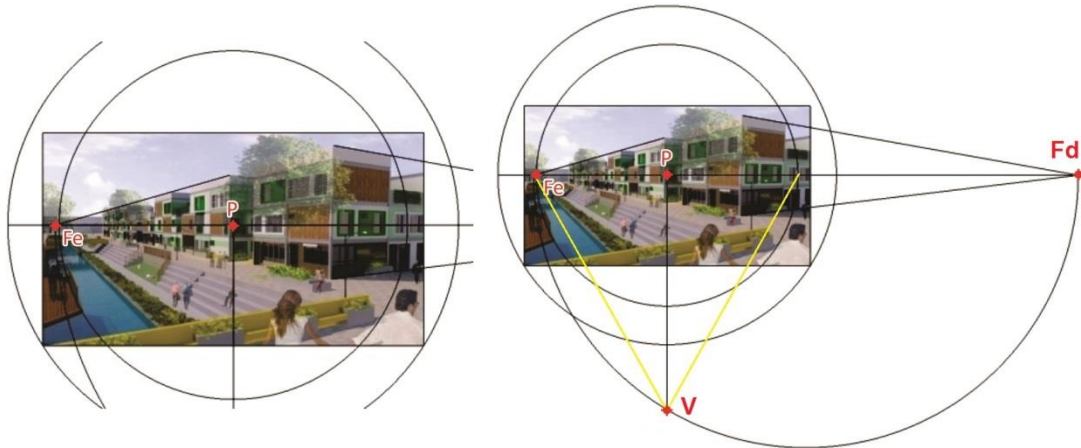
Cliente: AI 2

Ano: 2011-2

Equipe: CRS, DBCS e AVG

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 30°

α da esquerda = 60°

Ângulo das verticais com o quadro = 0°

Altura do observador $\approx 4,50$ m

Cone no objeto principal = $58^\circ 18'$

Cone no limite da imagem = $71^\circ 42'$

- Deformação do objeto principal próxima de 33%.

Perspectiva externa com características de interior pelo cone mais aberto, aproximando o observador da cena.

Foco na área de permanência externa que acompanha toda a extensão do conjunto das edificações.

Perspectiva 52

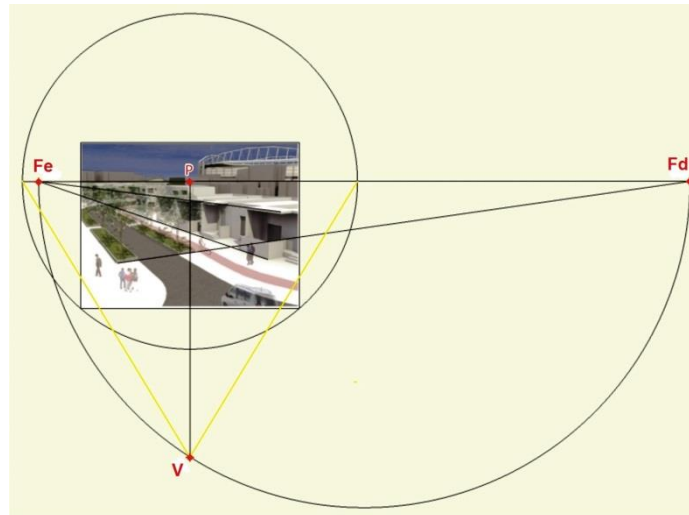
Cliente: AI 2

Ano: 2011-1

Equipe: CVP, DJBS e MC

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $61^\circ 12'$

α da esquerda = $28^\circ 48'$

Altura do observador = 6,25 m

Cone no limite da imagem = $62^\circ 42'$

- Deformação da imagem próxima de 33%.

Observador elevado, bem posicionado, tendo como foco a perspectiva da rua.

Para melhorar a visualização do conjunto das edificações, seria recomendável aumentar o afastamento e a altura do observador.

Perspectiva 53

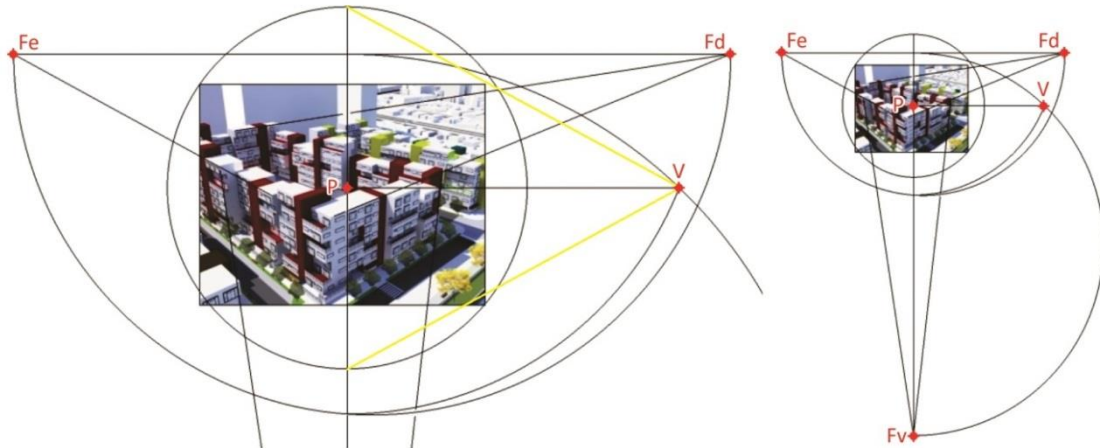
Cliente: AI 2

Ano: 2011-1

Equipe: JLMM, LMR e AC

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Inclinado

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = 43°

α da esquerda = 47°

Ângulo do quadro = $21^\circ 48'$

Perspectiva aérea

Cone no objeto principal = $56^\circ 54'$

- Deformação do objeto principal próxima de 33%.

Apesar de o observador estar bem localizado, poderia estar mais afastado para mostrar um pouco mais do entorno.

Perspectiva de uma quadra do conjunto residencial.

Perspectiva 54

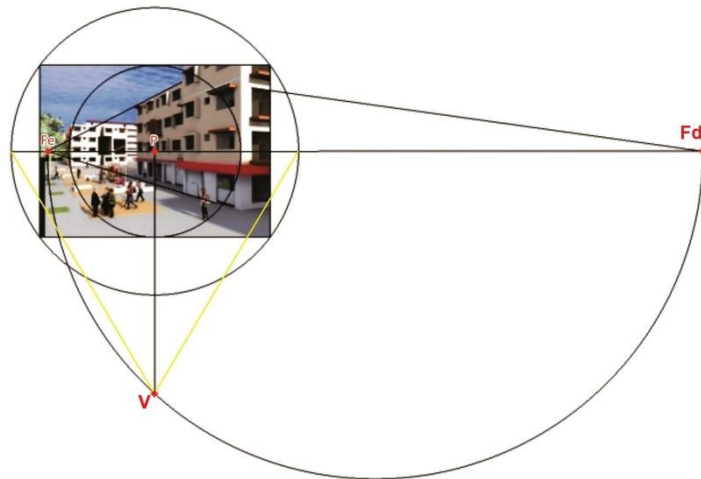
Cliente: AI 2

Ano: 2011-1

Equipe: TJOS, KCC e AMM

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $23^\circ 48'$

α da esquerda = $66^\circ 12'$

Altura do observador $\approx 4,0$ m

Cone no objeto principal = $38^\circ 54'$

Cone no limite da imagem = $61^\circ 18'$

- Deformação no cone central entre 7,2% e 33%.

O ponto de vista poderia estar um pouco mais afastado para visualizar melhor o prédio à direita, porém o conjunto está agradável.

Enfoque principal no diálogo entre a edificação e a circulação externa.

Perspectiva 55

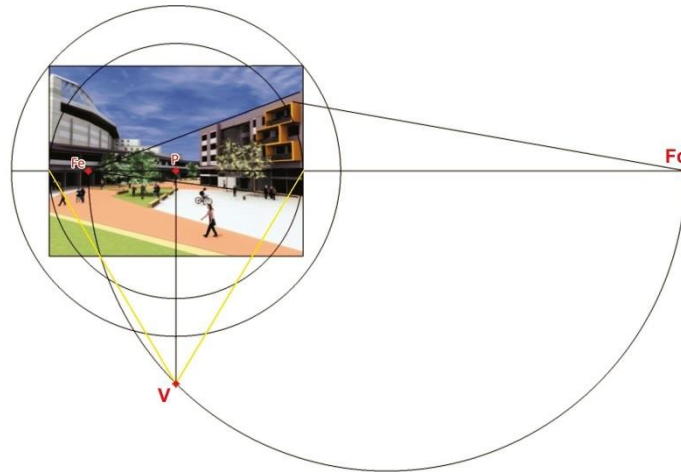
Cliente: AI 2

Ano: 2011-2

Equipe: TJOS, KCC e AMM

Técnica empregada: Sketchup

Restituição



Análise



Quadro Perspectivo: Vertical

Ângulo entre Fachadas = 90°

α da direita = $22^\circ 30'$

α da esquerda = $67^\circ 30'$

Altura do observador = 3,00 m

Cone no objeto principal = $61^\circ 54'$

Cone no limite da imagem = $75^\circ 48'$

- Deformação da imagem na linha do horizonte próxima de 33%.

Para melhor visualização da praça de convivência, o observador poderia estar um pouco mais elevado, porém a perspectiva está agradável. Contudo, para a visualização do conjunto praça/entorno, o ponto de vista deveria estar mais afastado.

Abaixo encontramos as Tabelas 2 a 5 com os dados das 55 perspectivas analisadas:

A Tabela 2, de legenda de cores para as deformações, aplica-se aos cones que delimitam o objeto principal da perspectiva, e nos auxilia na identificação desses cones nas demais planilhas.

Tabela 2

Legenda das deformações				Cone			
	Menor	que	7,20%	Menor	que	30°	
	Entre	7,20%	e 33%	Entre	30°	e 60°	
	Entre	33%	e 100%	Entre	60°	e 90°	
	Maior	que	100%	Maior	que	90°	

Legenda de cores da coluna das deformações

Fonte: O autor

As tabelas 3, 4 e 5 contêm os valores absolutos dos elementos fundamentais que compõem os traçados geométricos das perspectivas, obtidos através da restituição perspectiva na fotografia.

Na coluna “Obs.” foi indicado o tipo do objeto, foco da perspectiva, já que essa informação é relevante na escolha do ponto de vista.

Tabela 3

Perspectiva dos Profissionais

Perspectiva	Origem	Quadro	Ang. Vertical	α direita	α esquerda	Alt. Obs.	Cone 1	Cone 2	Ang. em A	Obs.	Deformação
Persp. 1	Sadala	VERT	0°	23° 30'	66° 30'	0,00	57° 24'		90°	Prédio	
Persp. 2	Sadala	VERT	0°	69° 42'	20° 18'	4,00	34° 6'	51° 36'	90°	Casa	
Persp. 3	Sadala	VERT	0°	30° 42'	59° 18'	Aérea	56° 42'	70° 18'	90°	Conjunto	
Persp. 4	Sadala	VERT	0°	31° 54'	58° 6'	Aérea	18° 42'	49° 48'	90°	Paisagem	
Persp. 5	Sadala	VERT	0°	22°	68°	1,70	42° 36'	62° 30'	90°	Casa	
Persp. 6	Sadala	VERT	0°	33°	57°	1,32	65° 36'	83° 36'	90°	Interior	
Persp. 7	Sadala	VERT	0°	28° 12'	61° 48'	3,50	39° 36'	52°	90°	Rua	
Persp. 8	Sadala	INCL	32°			Aérea	55° 54'			Conjunto	
Persp. 9	Sadala	INCL	26° 36'			Aérea	48°			Conjunto	
Persp. 10	Sadala	INCL	23° 24'			Aérea	71° 48'			Conjunto	
Persp. 11	Ivonesyo	VERT	0°	23° 30'	66° 30'	1,50	61° 24'	84° 18'	90°	Interior	
Persp. 12	Ivonesyo	VERT	0°	47°	43°	14,00	52° 12'	68° 12'	90°	Prédio	
Persp. 13	Ivonesyo	VERT	0°	17° 54'	72° 6'	1,80	67° 6'	83° 18'	90°	Rua	
Persp. 14	Ivonesyo	VERT	0°	38°	52°	Aérea	57° 48'		90°	Paisagem	
Persp. 15	Ivonesyo	VERT	0°	24° 18'	65° 42'	Aérea	61° 18'	77° 42'	90°	Paisagem	
Persp. 16	Dedé	VERT	0°	57°	33°	1,75	47° 18'		90°	Rua	
Persp. 17	Dedé	VERT	0°	50°	40°	Aérea	62° 30'		90°	Paisagem	
Persp. 18	Dedé	VERT	0°	16° 36'	73° 24'	0,80	44° 12'		90°	Interior	
Persp. 19	Dedé	VERT	0°	57°	33°	Aérea	56° 18'	82° 30'	90°	Paisagem	
Persp. 20	Dedé	VERT	0°	33°	57°	1,80	85° 54'		90°	Prédio	
Persp. 21	Dedé	VERT	0°	46° 12'	43° 48'	1,60	54° 12'		90°	Prédio	
Persp. 22	Innovitá	VERT	0°	68°	22°	1,80	86°	99° 24'	90°	Prédio	

Tabela de dados das perspectivas dos arquitetos

Fonte: O autor

Tabela 4

Perspectivas do TFG

Perspectiva	Origem	Quadro	Ang. Vertical	α direita	α esquerda	Alt. Obs.	Cone 1	Cone 2	Ang. em A	Obs.	Deformação
Persp. 23	TFG	VERT	0°	61° 54'	28° 6'	4,15	44° 6'		90°	Praça	
Persp. 24	TFG	INCL	12° 30'	21° 54'	53° 12'	1,00	51° 24'	65° 42'	104° 54'	Prédio	
Persp. 25	TFG	VERT	0°	60° 42'	29° 18'	1,70	38° 48'	72° 48'	90°	Rua	
Persp. 26	TFG	VERT	0°	56°	34°	1,60	55°	73° 6'	90°	Casa	
Persp. 27	TFG	VERT	0°	45° 24'	44° 36'	1,60	67° 36'		90°	Casa	
Persp. 28	TFG	VERT	0°	44° 42'	45° 18'	16,00	44° 12'	60° 36'	90°	Prédio	
Persp. 29	TFG	INCL	17° 18'	60° 12'	29° 48'	Aérea	62° 18'	81° 12'	90°	Rua	
Persp. 30	TFG	INCL	15° 24'			Aérea	114° 24'			Praça	
Persp. 31	TFG	VERT	0°	28°	62°	2,00	44° 48'	56° 18'	90°	Casa	
Persp. 32	TFG	INCL	4° 18'	34° 18'	55° 42'	2,00	68° 42'	95°	90°	Interior	
Persp. 33	TFG	INCL	18°	42° 18'	47° 42'	Aérea	72° 6'	94° 54'	90°	Casa	
Persp. 34	TFG	VERT	0°	51° 48'	38° 12'	2,80	81° 30'	92° 36'	90°	Rua	
Persp. 35	TFG	VERT	0°	15° 42'	74° 18'	4,10		65° 42'	90°	Praça	
Persp. 36	TFG	VERT	0°	8° 12'	81° 48'	1,30	64° 48'	73° 24'	90°	Praça	
Persp. 37	TFG	VERT	0°	29° 42'	60° 18'	1,80	75° 30'		90°	Praça	
Persp. 38	TFG	VERT	0°	48° 42'	41° 18'	40,00	66° 42'		90°	Conjunto	
Persp. 39	TFG	VERT	0°	43° 18'	46° 42'	10,00	91° 12'		90°	Prédio	
Persp. 40	TFG	VERT	0°	46°	44°	2,20	66° 36'	93° 18'	90°	Praça	
Persp. 41	TFG	VERT	0°			1,80	49° 12'			Interior	

Tabela de dados das perspectivas dos trabalhos de TFG

Fonte: O autor

Tabela 5

Perspectivas do AI 1 e AI 2

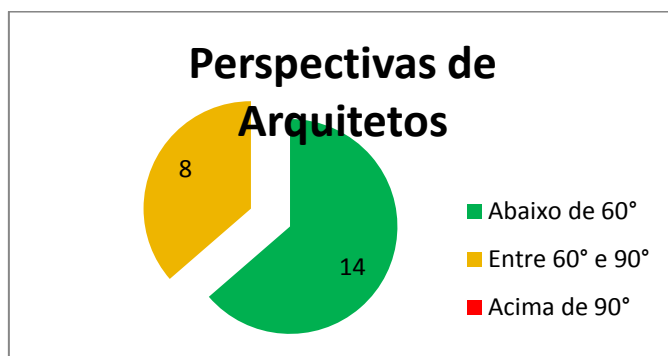
Perspectiva	Origem	Quadro	Ang. Vertical	α direita	α esquerda	Alt. Obs.	Cone 1	Cone 2	Ang. em A	Obs.	Deformação
Persp. 42	AI1	INCL	9°	60° 18'	47°	4,00	35° 54'	63° 24'	72° 42'	Prédio	
Persp. 43	AI1	INCL	17° 06'	43° 6'	36°	Aérea	41° 30'	58° 18'	100° 54'	Prédio	
Persp. 44	AI1	INCL	14° 54'	54° 54'	40° 54'	0,00	65° 6'		84° 12'	Prédio	
Persp. 45	AI1	INCL	5° 18'	56° 54'	20° 30'	9,00	72° 24'		102° 30'	Prédio	
Persp. 46	AI1	INCL	29° 36'	52° 18'	43° 36'	1,20	92° 30'	105° 18'	84° 18'	Prédio	
Persp. 47	AI1	INCL				Aérea	0°	0°	84° 18'	Prédio	
Persp. 48	AI1	INCL	15° 48'	35° 48'	54° 12'	Aérea	45° 42'	62° 24'	90°	Prédio	
Persp. 49	AI1	INCL	5° 30'	54°	54°	27,00	33° 12'	80° 12'	72°	Prédio	
Persp. 50	AI2	VERT	0°	72° 6'	17° 54'	1,70	36°	39° 30'	90°	Interior	
Persp. 51	AI2	VERT	0°	30°	60°	4,50	58° 18'	71° 42'	90°	Praça	
Persp. 52	AI2	VERT	0°	61° 12'	28° 48'	6,25		62° 42'	90°	Rua	
Persp. 53	AI2	INCL	21° 48'	43°	47°	Aérea	56° 54'		90°	Prédio	
Persp. 54	AI2	VERT	0°	23° 48'	66° 12'	4,00	38° 54'	61° 18'	90°	Praça	
Persp. 55	AI2	VERT	0°	22° 30'	67° 30'	3,00	61° 54'	75° 48'	90°	Praça	

Tabela de dados das perspectivas dos trabalhos de AI1 e AI2

Fonte: O autor

Quanto às deformações, temos as seguintes estatísticas:

Do total das 22 perspectivas dos profissionais, encontramos:



63,6% abaixo do cone de 60°

36,4% entre o cone de 60° e de 90°

0% acima do cone de 90°

Do universo profissional observado, percebemos o cuidado dos arquitetos com o campo de deformação exagerado, acima de 100%, que corresponde ao cone de 90°, que pode depreciar a imagem do objeto perspectivado. A maior concentração das apresentações está na 'zona de conforto', entre os cones de 30° e 60°.

Aqueles que se arrojaram nos cones de maior abertura, o fizeram com objetos que suportam melhor as deformações mais acentuadas, como interiores, paisagens e prédios em áreas urbanas (Perspectivas 6, 10, 11, 13, 15, 17, e 20).

O autor da perspectiva 22 arriscou um cone de grande abertura, provocando, no nosso entendimento, um aspecto desagradável à imagem do prédio, o que não é raro nas perspectivas apresentadas em prospectos promocionais de lançamento imobiliário. Uma hipótese a ser considerada, e quem sabe futuramente pesquisada, é o impacto dramático imposto por esse grau de deformação e seus efeitos publicitários.

Abaixo, vemos uma tabela em que podemos comparar os cones óticos usados para o posicionamento do ponto de vista em perspectiva desde o Renascimento aos dias de hoje.

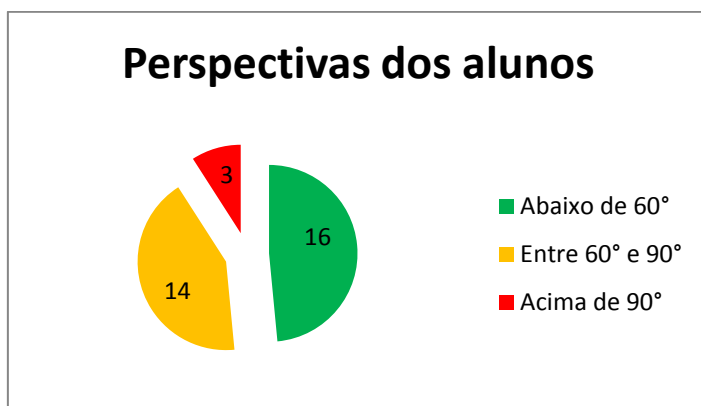
Tabela 6

Nome	Cone
Renascimento	
Leonardo da Vinci	28°
Peruzzi	37°
Vergnauld	45° a 60°
Viollet le Duc	45°
Charles Blanc	< 90°
Século XX	
Gerson Pompeu Pinheiro	30°
Alvaro Rodrigues	± 35°
Nereu Sampaio	19° a 23°
Armando Cardoso	45° e 60°
Oscar F. Crivelli	30°
Rene Nery	30°
Eduardo F. Catalano	30°
Arquitetos em nossa dissertação	
N. Sadala e Rodrigo Sadala	19° a 72°
Ivonezyo Ramos	52° a 67°
Eduardo Rocha - Dedé	44° a 85°

Tabela comparativa de cones usados desde o Renascimento

Fonte: O autor

Quanto aos trabalhos dos alunos, do total de 33 perspectiva encontramos:



48,5% abaixo do cone de 60°

42,5% entre o cone de 60° e 90°

9 % acima do cone de 90°

Se somarmos as perspectivas feitas com cone ótico acima de 60°, teremos um total de 51,5% no campo visual das deformações mais acentuadas. Podemos atribuir essa estatística a várias hipóteses: o espírito de pesquisa em campos desconhecidos; o arrojamento dos estudantes, somado à inexistência da pressão do mercado de trabalho; e até mesmo a falta de experiência dos alunos. Consideramos todas estas suposições positivas no âmbito acadêmico.

Como mencionamos anteriormente, não existe impedimento para o posicionamento do ponto de vista a partir do uso de cones mais abertos; apenas chamamos a atenção para que as deformações decorrentes desta escolha não venham prejudicar a perspectiva no que se refere aos objetivos da mesma.

Podemos observar também que alguns elementos arquitetônicos suportam maiores deformações do que outros, como, por exemplo, na perspectiva 38, em que o topo da edificação se comporta de maneira mais aceitável nos limites do cone de 66° do que a esquina na parte inferior do desenho. De um modo geral, os topos dos prédios causam menos estranhamento a deformações maiores, desde que não exageradas (perspectivas 20 e 38), como quando se ultrapassa o cone de 90°, e se atingem os 100% de deformação (Perspectivas 30, 39 e 46).

Constatamos também que os arquitetos usam o Quadro inclinado com bastante cautela, optando, maiormente, pelas perspectivas de Quadro vertical. Uma das exceções recorrente é quando o objeto perspectivado inclui uma grande área urbana, que justifica uma visada superior, como acontece num voo de helicóptero (perspectivas 8, 9, e 10). Ainda assim, se a escala vertical do objeto arquitetônico não for expressiva, veremos a adoção de perspectiva de Quadro vertical inserida numa fotografia de quadro inclinado sem prejuízo para o conjunto representado (Perspectivas 14 e 15).

O quadro inclinado requer atenção redobrada quanto à deformação do objeto arquitetônico. Das perspectivas apresentadas nesse tipo de quadro, destacamos as que alcançaram imagens visualmente confortáveis. O que estas representações têm em comum é a pequena inclinação do eixo do cone ótico em relação à horizontalidade, ou seja, pouca inclinação do Quadro com as retas verticais (Perspectivas 24, 42, 45 e 49).

Quanto às perspectivas que representaram o objeto arquitetônico visto da rua, observamos que, quando a ênfase é o acesso ao empreendimento pela via principal, a angulação dessa via com o Quadro deve ser grande, aproximando-se do perpendicularismo (Perspectivas 7, 13 e 25). Contudo, se a ênfase estiver na fachada principal, a angulação da rua com o Quadro deve ser pequena (Perspectivas 27, 29, 34 e 52).

Existem ainda muitas observações e detalhes que podemos extrair do material apresentado, porém procuramos nos ater aos reflexos imediatos da manipulação dos elementos fundamentais da perspectiva, vinculados ao posicionamento do observador, deixando, contudo, em aberto novos comentários aos interessados no assunto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pudemos observar, as perspectivas são reféns da localização do ponto de vista. Ao movermos o observador em relação ao objeto, alteramos todos os elementos que compõem essa representação, e, como consequência, modificam-se os efeitos e resultados gráficos.

É importante que tenhamos claro o objetivo a ser atingido, quando nos lançamos numa representação em perspectiva. No caso específico da arquitetura, podemos nos questionar sobre alguns pontos, antes de iniciarmos, e durante o processo da representação.

Quais são os elementos da composição arquitetônica que queremos mostrar?

Quais os pontos da arquitetura que queremos enfatizar?

Qual o objetivo do desenho a ser produzido?

Quero apresentar o conjunto ou um detalhe do objeto?

O que valorizará a apresentação?

Uma visada do espectador no nível da rua ou outra mais elevada?

O observador mais próximo ou mais afastado?

Quero passar uma imagem tranquila, bucólica, agitada ou dramática?

As respostas a essas e outras indagações nos levarão a uma reflexão mais consciente da importância da localização do ponto de vista numa perspectiva.

Através dos conceitos teóricos aqui apresentados, e dos exemplos dos trabalhos analisados, expusemos aspectos práticos das variações dos resultados obtidos nos desenhos em perspectiva, e sua relação com os elementos fundamentais dessa representação.

É quase impossível estabelecer regras ou parâmetros do tipo 'tabela', ou manual de instruções, que assegurem o bom resultado de uma perspectiva quanto à representação formal da arquitetura, visando sua valorização. As variantes são infinitas, tanto dos objetos arquitetônicos a se representar, quanto dos objetivos a serem atingidos como aquele desenho.

Porém, fica evidente a importância, não apenas do conhecimento dos conceitos que envolvem um desenho em perspectiva, mas sobretudo a apropriação dos princípios fundamentais da perspectiva, na elaboração desse tipo de representação. É fundamental que o autor da perspectiva saiba avaliar, e que decisões tomar quanto ao posicionamento do ponto de vista, aquele olhar que melhor represente o objeto arquitetônico, de modo a atingir as metas preestabelecidas para aquele trabalho.

Como ilustração, podemos destacar algumas considerações:

Quando uma fachada tem mais importância do que outra, devemos reduzir o seu ângulo com o Quadro.

Quando temos o interesse em apresentar uma visada elevada do solo, temos duas opções: manter o Quadro vertical e elevar a linha do horizonte, ou partir para o Quadro inclinado, com o eixo do cone descendente.

Quando queremos atribuir certa imponência à edificação, podemos usar o Quadro ligeiramente inclinado com eixo ascendente, ou manter o Quadro vertical, abaixar a linha do horizonte até o geometral, e cuidar da abertura do cone para não exagerar na deformação do topo do prédio.

Quando pretendemos perspectivar interiores, ou mesmo áreas externas, em que o foco é a paisagem, podemos, e devemos abrir o cone de forma a aproximar ao máximo o observador do ambiente, mas ainda assim ter atenção com as áreas de grandes deformações.

O que altera o grau de deformação da imagem é o afastamento de pontos do objeto do eixo principal de visão. Então, para que um objeto seja visto em sua totalidade, abre-se um cone ao redor desse eixo, chamado de cone ótico. Quanto maior a distância entre observador e objeto, menor é o cone necessário para envolver o mesmo, assim como a aproximação exige maior abertura desse cone. Na prática, podemos dizer que, quanto mais próximo o observador estiver do objeto, maior a deformação de sua imagem.

Podemos observar que as perspectivas enquadradas nos cones de maior abertura são as mais deformadas, o que pode favorecer na depreciação do conjunto arquitetônico em seu aspecto formal.

Mais importante do que não ultrapassar os limites do cone de 60°, é a percepção das áreas do desenho mais afetadas pela deformação proveniente desse campo visual. Certos elementos arquitetônicos ‘suportam’ melhor as deformações mais altas do que

outros. Porém, ao ultrapassarmos o cone de 90°, temos a certeza de imagens bastante alteradas. Por fim, podemos afirmar que existe uma 'zona de conforto' entre os cones de 30° e 60°, em que as perspectivas são visualmente 'agradáveis'.

Essa é a essência do sentido maior da palavra perspectiva, em que toda análise sobre um objeto, ou mesmo um fato, depende do ponto de vista. Como nos colocamos para observar? Como enxergamos certos elementos do todo? Qual o objetivo do nosso olhar? Estamos bem localizados? Já observamos o objeto de outros ângulos? Temos o olhar treinado para enxergar detalhes importantes do objeto em questão? Qual a nossa perspectiva sobre o que vemos?

É importante que a perspectiva reflita o cuidado com se observar o objeto. Damos valor ao projeto de arquitetura quando o apresentamos de seus melhores ângulos, exploramos suas formas mais exuberantes e envolvemos o espectador na atmosfera do projeto.

Nesse contexto, exploramos algumas terras do "saber ver a arquitetura" (ZEVI, 1996), mencionadas na Introdução deste trabalho, que necessariamente requer a educação de nosso olhar e a reflexão sobre uma produção gráfica mais consciente.

Nossa pesquisa não se encerra aqui, ao contrário. Temos como desafio a busca por 'mecanismos', ou metodologias de ensino, que nos auxiliem na orientação dos estudantes de arquitetura, a começar pela FAU-UFRJ, visando instruí-los (SCHON, 2000: 25) na compreensão e na assimilação do conteúdo desta dissertação.

Em parte, sabemos que isso se dará com a vivência profissional, porém existe o objetivo imediato no âmbito acadêmico, uma vez que a disciplina de perspectiva encontra-se no terceiro período do curso, mesmo momento em que se faz necessário seu conhecimento nas disciplinas de desenvolvimento e representação do projeto de arquitetura, quando os estudantes devem fazê-lo adequadamente.

Temos ciência de que hoje em dia são utilizados os meios digitais na execução desses desenhos, incluindo as perspectivas. Isso apenas reforça a importância da pesquisa, sabendo que em seus trabalhos acadêmicos apresentam um grande número de perspectivas (ARAUJO, 2012: 171 a 181), porém, a qualidade das informações transmitidas pode ser melhor lapidada, sendo uma das causas a escolha do ponto de vista.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Ana Paula Ribeiro de. **O ensino de expressão** – Representação Gráfica e a Apresentação nos Trabalhos Finais de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Tese de Doutorado – PROARQ – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

AZEVEDO, Darcy Bove. **A localização do ponto de vista nos traçados de perspectiva**. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1949.

CARVALHO, Madalena Grimaldi de. A ilusão de ótica na projeção do espaço tridimensional, in **VIII Seminário da pós-graduação em desenho, IV colóquio internacional sobre desenho**. UFRJ – EBA, Departamento de Técnicas de Representação, 2010.

CIUCCI, Giorgio. The representation of space and the space of representation, in **Rassegna: Problemi Dell' Architettura Dell' Ambiente**, nº 9, 1982.

COSTA, António Cardoso. **História da computação gráfica**. ISEP/IPP – ComputaçãoGráfica – Ramo Computadores e Sistemas. Departamento de Engenharia Informática. S/D. Disponível em <http://www.dei.isep.ipp.pt/~jpp/sgrai/Historia.pdf>, acessado em 18/07/2014.

D'AMELIO, Joseph. **Perspective Drawing Handbook**. New York:Publishing Company, 1964.

FARIA, Ernesto. **Dicionário escolar latino-português**. Rio de Janeiro: Artes Gráficas Gomes de Souza S/A. MEC – DNEC. 3ª Ed. 1962. Disponível em http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=24675, acessado em 30/05/2014.

FIGUEIREDO, Candido de. **Novo dicionário da língua portuguesa**. GUTENBERG EBOOK, 2010. Disponível em <http://www.gutenberg.org/files/31552/31552-pdf.pdf>, acessado em 30/05/2014.

F.T.D. **Tratado prático de perspectiva**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, S. A., S/D

GONÇALVES, Marly de Menezes. **Ensinar perspectiva utilizando os meios digitais**. Instituto Europeo di Design IED-SP. Artigo apresentado no Gráfica 13, Florianópolis, SC., 2013.

GUEDES, Robson. **Computação gráfica. A história da computação gráfica.** Fortium Grupo Educacional, 2012. Disponível em <https://www.yumpu.com/pt/document/view/12512933/historia-da-computacao-grafica>, acessado em 17-07-2014.

KATINSKY, Julio Roberto. A perspectiva exata e o desenvolvimento da geometria ótica. São Paulo. **Revista Brasileira de História da Matemática** – vol. 1 nº 2, p. 03 – 25, Publicação da Sociedade Brasileira da História da Matemática. ISSN 1519-955X, 2001.

MACHADO, Adervan. **Perspectiva.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1967.

MONTENEGRO, Gildo. **A perspectiva dos profissionais.** São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

OLIVEIRA, Livia de. Percepção e Representação do Espaço Geográfico, in **Percepção Ambiental**, Studio Nobel, São Paulo, Editora da FUSCar, São Carlos, 1996, 187-212 .

PANOFSKY, Erwin. **Renascimento e renascimentos na arte ocidental.** Lisboa: Editorial Presença, LTDA. Tradução de Fernando Neves, 1960.

PANOFSKY, Erwin. **La perspectiva como forma simbólica.** Barcelona: Fabula Tusquets Editores S. A. Tradução de Virginia Careaga, 2003.

PINHEIRO, Gerson Pompeu. Perspectiva e composição. Rio de Janeiro: **Jornal do Commercio** – Rodrigues & Cia., 1949.

POLIÃO, Marco Vitruvius. Primeiro livro de Vitruvius sobre arquitetura. In: Idem, **Da Arquitetura.** Tradução e notas Marco Aurélio Lagonegro. São Paulo: Hucitec / FUPAM, 1999, p. 49-67.

RELPH, Edward. **A paisagem urbana moderna.** Lisboa: Edições 70, 1987, p. 73-90, Capítulo 5 - As Paisagens Comuns da Primeira Idade da Máquina: 1900-1940.

RIBEIRO, Hugo. **Perspectiva do arquiteto.** Rio de Janeiro: Editora RIB ART Produções Artísticas Ltda, 2001.

RODRIGUES, Alvaro J. **Perspectiva paralela.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1948.

ROLANDEAU, Yannick, Anamorphoses 3. Francês: Salomon de Caus e Jean Nicéron. 2006 <http://yrol.free.fr/PEINTURE/anamorphose/ana3.htm>, acessado em 07/01/2013.

SCHAARWÄCHTER, Georg. **Perspectiva para arquitectos**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1976.

SHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, E. L.; Menezes, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3 ed. rev. atual. UFSC, Florianópolis, Brasil. Metodologia da Pesquisa e da Dissertação, UFSC, 2001. Disponível em <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>, acessado em 14/08/2013.

TATON, René e FLOCON, Albert. **A perspectiva**. Trad. Raimundo Rodrigues Pereira. S. Paulo: Coleção Saber Atual. Difusão Europeia do Livro, 1967.

TIANI, André. **O uso do computador no ensino de projeto de arquitetura**: análise crítica da produção dos seminários SIGraDI e PROJETAR, Rio de Janeiro: PROARQ – FAU/ UFRJ, 2008.

WHITE, Gwen. **Perspective**. London: Courier International Ltda, 1989.

ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura**. Trad. Maria Isabel Gaspar, Gaetan Martins de Oliveira – 5 ed. São Paulo. Editora Martins Fontes, 1996.

8. ANEXOS

Anexo 1 – Ementa Perspectiva 1982

FAR235-Perspectiva

Estudo da teoria e pratica da perspectiva de exteriores e a cenografia. O estudo das sombras e dos reflexos. A restituicao perspectiva, tendo em vista a aplicacao no campo industrial e profissional do arquiteto e do urbanista.

Fonte: Sistema de Gestão Acadêmica (Siga)

Anexo 2 – Ementa Perspectiva 1996

FAR232-Perspectiva

Perspectiva paralela. Axometria. Perspectiva cônica. Sombra própria e projetada. Aplicações no campo profissional do arquiteto e urbanista.

Fonte: Sistema de Gestão Acadêmica (Siga)

Anexo 3 – Ementa Perspectiva Eletiva 1996

FAR613-Perspectiva Aplicada a Arq

Perspectiva conica; Reconstituicao fotografica; Sombra convecional de foco proprio ou improprio. Liguagem grafica de representacao de projetos arquitetonicos. Maquete eltronica e "walkthrough".

Fonte: Sistema de Gestão Acadêmica (Siga)

Anexo 4 – Ementa Perspectiva 2006

FAR232-Perspectiva

Perspectiva paralela. Axometria. Perspectiva cônica. Sombra própria e projetada. Aplicações no campo profissional do arquiteto e urbanista.

Fonte: Sistema de Gestão Acadêmica (Siga)

FAR613-Perspectiva Aplicada a Arq

Perspectiva conica; Reconstituicao fotografica; Sombra convecional de foco proprio ou improprio. Liguagem grafica de representacao de projetos arquitetonicos. Maquete eltronica e "walkthrough".

Fonte: Sistema de Gestão Acadêmica (Siga)

Anexo 6 – Autorização de uso dos desenhos em perspectiva do escritório N. Sadala Computação Gráfica e Arquitetura.

Autorização de uso dos desenhos em perspectiva

Eu, Nelson Sadala, RG 2195178 - IFP, CPF 155085367-87, arquiteto, domiciliado no Rio de Janeiro, autorizo o arquiteto e professor Alberto Britto Sanches Fernandes, RG 3483478-8, IFP, CPF 408396487-15, domiciliado no Rio de Janeiro, a fazer uso das perspectivas de autoria do escritório N. Sadala Computação Gráfica e Arquitetura, abaixo listadas, em sua dissertação de mestrado, junto ao programa de pós-graduação PROARQ – FAU – UFRJ, com o intuito de demonstrar da aplicação dos elementos básicos da perspectiva em trabalhos de profissionais de arquitetura, com análise dos resultados obtidos, visando a obtenção do título de mestre em arquitetura.

Perspectiva 1 – Cliente: João Fortes Engenharia – STA - Brasília - 2002

Perspectiva 2 – Cliente: Engeneering – Vila Domenico - 2006

Perspectiva 3 – Cliente: Brascan Imobiliária – Brascan Century - 2003

Perspectiva 4 – Cliente: Mourisco -

Perspectiva 5 – Cliente: Brookfield Incorporações – Aldeia dos Ventos - 2011

Perspectiva 6 – Cliente: Brookfield Incorporações – Barra Business Center - 2010

Perspectiva 7 – Cliente: Shopping Patlo Bartel - 2011

Perspectivas 8, 9 e 10 – Cliente: CDC Arquitetura - 2009

Rio de Janeiro, 27 de Agosto de 2014



Autorização de uso dos desenhos em perspectiva

Eu, Ivonesio Ramos da Silva Junior, RG 09265353-4- IFP, CPF 05316594703 , arquiteto, domiciliado no Rio de Janeiro, autorizo o arquiteto e professor Alberto Britto Sanches Fernandes, RG 3483478-8, IFP, CPF 408396487-15, domiciliado no Rio de Janeiro, a fazer uso das perspectivas de minha autoria, abaixo listadas, em sua dissertação de mestrado, junto ao programa de pós-graduação PROARQ – FAU – UFRJ, com o intuito de demonstrar da aplicação dos elementos básicos da perspectiva em trabalhos de profissionais de arquitetura, com análise dos resultados obtidos, visando a obtenção do título de mestre em arquitetura.

Perspectiva 11 – Cliente: Hotel Carrasco – 2009

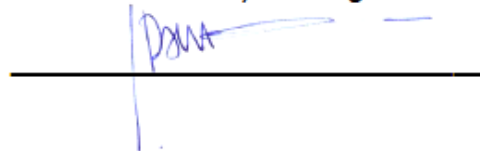
Perspectiva 12 – Cliente: Arquiteto Afonso Kuenerz – 2010

Perspectiva 13 – Cliente: Prefeitura do Rio de Janeiro – 2012

Perspectiva 14 – Cliente: Studio 15 – Gasômetro – 2000

Perspectiva 15 – Cliente: Grupo Pestana – Porto de Galinhas – 2012

Rio de Janeiro, 27 de Agosto de 2014



Autorização de uso dos desenhos em perspectiva

Eu, Eduardo Rocha, RG A1848-1 - CAU, CPF 062393587-20, arquiteto, domiciliado no Rio de Janeiro, autorizo o arquiteto e professor Alberto Britto Sanches Fernandes, RG 3483478-8, IFP, CPF 408396487-15, domiciliado no Rio de Janeiro, a fazer uso das perspectivas de minha autoria, abaixo listadas, em sua dissertação de mestrado, junto ao programa de pós-graduação PROARQ – FAU – UFRJ, com o intuito de demonstrar da aplicação dos elementos básicos da perspectiva em trabalhos de profissionais de arquitetura, com análise dos resultados obtidos, visando a obtenção do título de mestre em arquitetura.

Perspectiva 16 – Cliente: MCV Marketing – Luanda – 2007

Perspectiva 17 – Cliente: UFRJ – Espaço Conferência UFRJ – 2001

Perspectiva 18 – Cliente: Maria Cecília Miranda – 2002

Perspectiva 19 – Cliente: CCSEX/FSJ – Pavilhão Estácio de Sá – 2002

Perspectiva 20 – Cliente: Apart Hotel Leblon – 2004

Perspectiva 21 – Cliente PACS Engenharia – 2014

Rio de Janeiro, 27 de Agosto de 2014

