

Kátia Maria de Lima Araújo

A PERSPECTIVA LINEAR

e a eficácia de sua comunicação

Dissertação de
Kátia Maria de Lima Araújo

A perspectiva linear e
a eficácia de sua comunicação

2ª edição

Blucher

A perspectiva linear e a eficácia de sua comunicação

© 2017 Kátia Maria de Lima Araújo

Editora Edgard Blücher Ltda.

1ª edição – 2011

2ª edição – 2017

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer
meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela editora
Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Araújo, Kátia Maria de Lima

A perspectiva linear e a eficácia da sua comunicação
[livro eletrônico] / Kátia Maria de Lima Araújo. – 2. ed. –

São Paulo : Blucher, 2016.

64 p. : PDF ; il. color.

Bibliografia

ISBN 978-85-8039-170-1 (e-book)

1. Arquitetura 2. Desenho geométrico 3. Geometria
descritiva 4. Perspectiva linear I. Título.

16-0598

CDD 742

Índices para catálogo sistemático:
1. Perspectiva linear: Desenho: Arquitetura



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

Universidade Federal de
Pernambuco

2011

Monografia de
Especialização

TÍTULO ORIGINAL DA PESQUISA

A perspectiva linear e a eficácia de sua comunicação

Kátia Maria de Lima Araújo

Orientadora

Profa. Solange Galvão Coutinho, PhD.

Sobre a autora

Kátia Maria de Lima Araújo é natural de Recife, Pernambuco, e iniciou sua vida acadêmica na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) graduando-se em Arquitetura e Urbanismo, em 1989, e obtendo o título de especialista em Design da Informação, em 2004, também pela UFPE.

Durante quinze anos, dedicou-se exclusivamente às atividades de seu escritório, KM de LIMA – Arquitetura e Ambientação, juntamente com seu esposo, o engenheiro José Edson de Lima, desenvolvendo projetos arquitetônicos, de interiores, *layouts*, mobiliários residenciais e comerciais.

Em 2015, obteve o título de Mestre em Gestão Empresarial pela DeVry | FBV, na linha de Didática e Orientação Acadêmica, reforçando seu interesse e sua satisfação em lecionar, atividade que desenvolve desde 2006.

Em sua experiência acadêmica, lecionando disciplinas como Desenho Artístico, Perspectiva e Geometria, percebeu que a dificuldade dos alunos em representar a terceira dimensão era constante na maioria dos que ingressavam o curso superior, tanto de Arquitetura, quanto de Design. Isso a incentivou a investigar o porquê de tal fato, o que resultou na elaboração do presente livro.

Atualmente, é professora do curso de graduação em Design e dos cursos superiores de tecnologia em Design de Interior, Design Moda e Design Gráfico na DeVry | FBV, onde leciona as disciplinas: Desenho de Observação Aplicado ao Design, Projeto de Ambientação Residencial, Projeto de Mobiliário, Componentes Construtivas e Projeto de Stands e Vitruvianas. Tem como meta continuar a desenvolver materiais didáticos referentes à área de Design de Interior.

*Ao meu tio Gonzaga (in memoriam),
que me apresentou a técnica do desenho
em Perspectiva.*

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por Ser presente em todas as coisas; aos meus pais, por me terem mostrado o caminho; ao meu marido Edson, pelo apoio de sempre.

Resumo

Este trabalho propõe discutir a importância da perspectiva linear, aqui também denominada artesanal, desenhada à mão, com ou sem instrumento (esquadros e réguas), no processo de comunicação entre os profissionais que precisam se expressar através do desenho, como o designer de interior que utiliza a perspectiva para representar seu projeto de ambientação e o arquiteto para representar suas edificações.

Dentre as formas de comunicação no mundo ocidental, a partir do século XV, a perspectiva linear passou a ser fundamental, particularmente entre estes profissionais, que descobriram a importância de apresentar seu produto ao cliente que o contratou antes de ser construída e com isto ter sua prévia aprovação. Os clientes não mais seriam surpreendidos após a confecção de suas obras, pois as teriam vislumbrado e pré-aprovado antes de serem construídas.

O surgimento de diversas formas de representação na área de Design e Arquitetura, como as perspectivas auxiliadas por computador, a maquete digital e a realidade virtual, despertou-nos o desejo de investigar por quais meios a comunicação através de imagens gráficas se dá, e se esses novos meios tendem a substituir a perspectiva linear ou apenas vieram acrescentar aos meios de comunicação outras formas de expressão.

No decorrer do trabalho percebemos que desenhar para comunicar-se é inerente a atividade do profissional de Design e áreas a fins, e que, a menos que mude os afazeres atribuídos aos mesmos, uma vez descoberta, essa ferramenta dificilmente deixará de existir.

Abstract

This work proposes to discuss the importance of the linear perspective, also called handicraft, drawn here by hand, with or without instrument (set squares and rulers), in the communication process between the professionals who need to express themselves by the drawing, more specifically the interior designer who uses the perspective to represent his interior projects and the architect to represent his buildings.

Among the communication forms in the occidental world, from the XV century, the linear perspective started to be fundamental, particularly between the architect, who discovered the importance of showing their product to the homeowner of the workmanship before being constructed and with that having its previous approval. The homeowners would not be surprised after the confection of their workmanships any more, they would have envisioned them therefore and pre-approved them before being constructed.

The appearance of various forms of representation at the Design and Architecture area, as the perspectives aided by computer, the digital maquette and the virtual reality caused us the desire to investigate by what way the communication through graphic images is given, and if these new ways tend to substitute the linear perspective or they only had come to add to the medium another method of expression.

During this work, we realized that drawing to communicate is inherent in the activity of the professional Design and similar areas, unless we change the tasks attributed to the same ones, once discovered, this tool hardly will leave to exist.

Prefácio

“Desenhar é como se caminhássemos pelo que vemos e ver não é apenas o que se nos depara, mas pode ser tudo que olhamos com vontade e um querer estar presente numa ausência possível da realidade.”

Constança Lucas/2000¹

A publicação deste livro é resultado de um trabalho acadêmico aprovado em minha Especialização no curso de Design da Informação no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, em setembro de 2004.

Na ocasião pensava ter conseguido por termo ao assunto tal qual havia sido aprovado. Seis anos depois, porém, cinco deles lecionando disciplinas de Desenho, Geometria e Perspectiva exata, convivendo com as dificuldades naturais dos alunos, muitos deles com pouquíssimo ou quase nenhum conhecimento das técnicas de desenho, percebi que a perspectiva linear é muito mais do que uma forma de comunicação.

Fundamental para os profissionais de Design, Arquitetura e áreas afins, é, sobretudo e antes de tudo, desenho.

Desenhar é arte, é prazer, é um transbordamento da alma quando adquirimos a habilidade de representar em uma superfície de duas dimensões o que vemos e imaginamos em três.

As informações adicionais incluídas neste trabalho não poderiam deixar de ser ditas. Ainda não encerram o assunto, mas colaboram um pouco mais com quem pretende se aventurar no mundo fantástico do desenho em três dimensões.

1 Retirado do poema “Desenhar”, <http://www.constanca.lucas.nom.br/caminhar.htm>.

Conteúdo

Capítulo 1 – Introdução	19
Capítulo 2 – Do XV ao XXI.....	21
Capítulo 3 – Forma Percepção	29
Capítulo 4 – A perspectiva como forma de linguagem	35
Capítulo 5 – Dominando o ato de desenhar	45
Capítulo 6 – Vivenciando o ensino do desenho em perspectiva: um estudo de caso.....	51
Capítulo 7 – Conclusão.....	61
Referências	63

Introdução

A perspectiva linear,¹ a partir de Brunelleschi (1377-1446), tem sido até hoje o meio mais rápido de comunicar uma ideia de designer para designer, de designer para cliente, assim como, uma forma de materializar um pensamento, um *input*, um projeto que começa a ser elaborado mentalmente, do designer para ele mesmo.

Questionamentos a respeito da eficácia da comunicação dos desenhos em perspectiva criam força a partir do momento em que surgem outros meios de comunicação como a perspectiva auxiliada por computador e a mais recente proposta de representação espacial denominada RV – Realidade Virtual, com todos os seus equipamentos de imersão: capacete de realidade virtual (*head mounted displays*), luvas (*data gloves*), BOOM (*binocular omni – orientation monitor*), etc.

Até que ponto a perspectiva linear pode ser considerada uma linguagem, e se pode, encontra-se obsoleta?

E ainda, a perda de elementos pictóricos importantes como a linha, o contorno e a textura gradiente utilizada para dar noção de claro e escuro, substi-

1 A perspectiva linear – ou artesanal – aqui estudada abrange todas as perspectivas desenhadas à mão livre ou à instrumento. Consideraremos à mão livre os desenhos denominados de esboços, croquis ou perspectiva desenhada a sentimento; à instrumentos, consideraremos qualquer perspectiva desenhada com auxílio de esquadros e régua a partir de quaisquer dos três processos: seja o Processo dos Pontos Medidores, ou o Processo dos Arquitetos, ou o Processo das Três Escalas. Ambas – à mão livre ou a instrumento – podendo ser Perspectiva de Exteriores ou Perspectiva de Interiores, com um, dois ou três pontos de fuga; estando o observador à direita ou à esquerda, mais próximo ou mais afastado, mais acima ou mais abaixo em relação ao objeto. A perspectiva linear é uma projeção tridimensional, conhecida sob outros nomes: cônica, central, geométrica, aérea e de observação. Para conceitos mais abstratos, indicamos os livros: *A Perspectiva dos Profissionais*, Gildo A. Montenegro, 1983, Ed. Edgard Blücher Ltda, e *Desenho de Perspectiva*, Robert W. Gill, tradução de Eduardo Nogueira, 3a. edição, Lisboa, 1989, Ed. Presença Ltda.

tuídos pela imagem chapada das perspectivas computadorizadas, semelhantes à fotografia, influenciaram na qualidade da comunicação?

A importância desta qualidade, no mundo ocidental, entre profissional (técnico) e cliente (leigo) leva-nos a procurar por estas respostas, uma vez que a experiência profissional vivida diariamente em escritório de Design de Interior nos tem mostrado que vistas ortogonais – representação do produto em duas dimensões – não são interessantes para quem não tem uma formação técnica específica na área de Design, Arquitetura ou engenharia, e raramente consegue visualizar em três dimensões o que está desenhado em apenas duas.

Nosso trabalho passa um olhar reflexivo sobre o emprego da perspectiva linear ao longo da história. Traçaremos um paralelo entre esta e a perspectiva auxiliada por computador, discutindo a questão da perspectiva enquanto linguagem e desmembrando seus elementos visuais gráficos através de estudos de caso. Enfim, pesquisaremos se a forma, ou o conjunto de formas, em três dimensões, consegue se fazer explícita entre quem faz o projeto e quem compra o mesmo, salientando que ambas as perspectivas, como diz o Professor Gildo Montenegro “não passam de um meio para se chegar a um fim”,² e que o designer precisa, incontestavelmente, saber expressar-se através de imagens gráficas pictórica (meio), para atender à prática e às relações pessoais que seu ofício exige (fim).

2 “Nossa ideia é lembrar que a Perspectiva é um MEIO geométrico para chegar a um FIM: a representação artística. Uma volta às origens, pois a Perspectiva nasceu do estudo de suas aplicações no Teatro, na Arquitetura, na Pintura e na Escultura. Depois vieram os geômetras e, com eles, as abstrações. Não podemos aceitar que o estudo da Perspectiva se faça a partir de abstrações que terminam aí mesmo. A maioria das pessoas usa a Perspectiva como MEIO de representação gráfica: o desenhista, o arquiteto, o programador visual, o desenhista industrial, o publicitário, o cenarista, o pintor e outros profissionais. A estes e a todos os que fazem a Perspectiva Aplicada, dedicamos este livro. Apresentação do livro *A Perspectiva dos Profissionais*, Gildo A. Montenegro, 1983, Ed. Edgard Blücher Ltda.

Capítulo 2

Do XV ao XXI

Na Florença do séc. XV surge uma nova forma de pensar arquitetura. Para ser mais exato, até então, esta profissão não existia, ou melhor, estava embutida entre os afazeres do operário que também executava a obra.

É Fellipo Brunelleschi (1377-1446) quem revoluciona a representação arquitetônica, como documento que informa e comunica.

O arquiteto agora é o líder, apesar das decisões serem tomadas em conjunto antes do início da obra. É ele quem define através de imagens gráficas – plantas baixas, cortes e elevações – a forma exata da edificação.

Como diz Benevolo:

deste modo, a arquitetura muda de significado: adquire um rigor intelectual e uma dignidade cultural que se distinguem do trabalho mecânico, e a tornam semelhante às artes liberais: a ciência e a literatura.¹

As vistas ortogonais, com suas duas dimensões, porém, não eram suficientes; era preciso um método que reproduzisse o espaço arquitetônico que possui naturalmente três dimensões em uma superfície de apenas duas.

1 “O arquiteto faz o projeto, e não mais se confunde com os operários e suas organizações, que se ocupam da execução... O primeiro lugar atribuído aos caracteres proporcionais justifica a correspondência entre o projeto e a obra; os desenhos de projeto representam, em tamanho pequeno, a obra a executar, mas já contêm as indicações mais importantes, isto é, estabelecem a conformação do artefato a construir. Depois, devem ser fixadas as medidas (isto é, a relação de aumento para passar do projeto ao edifício real) e os materiais a usar.” Página 403 do livro História da cidade, Leonardo Benevolo, 1983, Ed. Perspectiva.

A não representação ou a representação deficiente da terceira dimensão em imagens gráficas, porém, são encontradas desde os desenhos dos homens de Lascaux – paleolítico (2,5 milhões a.C.), que para dar sensação de profundidade desenhavam os objetos mais próximos do observador maiores, e ao contrário, os mais distantes, menores, como nos mostram as imagens a seguir:



Figura 1 Releituras dos desenhos rupestres datados do paleolítico (2,5 milhões a.C.), encontrados em Lascaux.

No antigo Egito (3.000 a.C.), a representação do espaço tridimensional também se assemelhava aos do homem primitivo, porém, com mais um agravante que era o poder do Faraó. “Nela a hierarquia predominava. Assim o Faraó e o sacerdote eram desenhados maiores do que o soldado, o felá, o homem do povo”.²

Ainda na Idade Média, séc. V, encontramos desenhos que remetem aos atuais desenhos infantis, com dificuldades em representar a terceira dimensão, os espaços representados dificilmente poderiam existir, como na Figura 2, por exemplo, além da não representação de volume das edificações, a diferença de escala entre estas e as figuras humanas tornam a representação incompatível com a realidade.

2 “O primeiro ponto que devemos elucidar quanto ao pensar o espaço segundo Brunelleschi é a sua descoberta e aplicação das leis da perspectiva linear. Haverá, a partir deste descobrimento, uma mudança cultural do modo de ver e do modo de representar, quando a expressão plástica adotar uma visão do espaço perfeitamente mensurável, construído cientificamente e representado segundo normas matemáticas.” Página 149 do livro *A Perspectiva dos Profissionais*, Gildo A. Montenegro, 1983, Ed. Edgard Blücher Ltda.



Figura 2 Releitura de um desenho mural da Idade Média.

Se não foi Brunelleschi quem inventou a perspectiva – sabe-se que no séc. III a.C., Euclides, geômetra Grego, deixou-nos a obra *Elementos* onde dedica os três últimos volumes a geometria do espaço – foi com ele que esta forma de representar edificações preexistentes apenas em nossa mente ganhou regras e leis de aplicabilidade, como nos mostra a Figura 3.

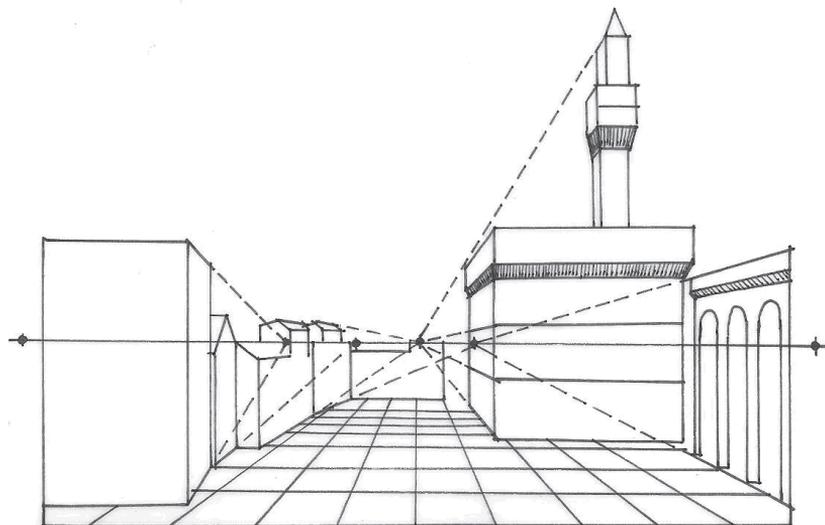


Figura 3 Releitura da segunda tabuinha, desenhada por Brunelleschi.

Fonte: *História da cidade*, Leonardo Benevolo, 1983, Ed. Perspectiva.

Foi ele o primeiro a ter uma visão deste espaço, segundo Carnielo Miguel “perfeitamente mensurável, construído cientificamente e representado segundo normas matemáticas”.³ Alguém que agora passa a se chamar arquiteto, pensa, projeta e apresenta: construa, é viável!

Termos como ponto de fuga, linha do horizonte, ponto de vista, tornam-se lugar comum; porém, representar volumes a partir de linhas segundo cálculos matemáticos, não bastava. Como representar as cores e texturas próprias de cada objeto que são modificadas pela luz ou pela sombra, e deixar as imagens mais familiares ao observador, tal qual às que se formam a partir do olho humano?

É Leon Batista Alberti (1404-1472) e mais tarde Leonardo da Vinci (1452-1519) e Michelangelo (1475-1564) quem prossegue com os estudos de perspectiva, descobrindo leis que reproduzem tais efeitos, segundo Benevolo “apresentam-se como técnicas universais para representar e inventar todos os objetos do mundo visível”.⁴

A arte de desenhar em perspectiva modifica-se. O domínio da técnica proporciona ao arquiteto a liberdade de desenhá-la sem auxílio de instrumentos – Figura 4. O esboço, ou croqui, passa a ser para o arquiteto o registro mais rápido e significativo do desenho, feito através de sinais gráficos simples e imediatos,⁵ materializando e comunicando a ele mesmo suas próprias imagens mentais.

3 “Brunelleschi ao descobrir a perspectiva linear, será o primeiro arquiteto a pensar e conceber a arquitetura como espaço, Esta ciência irá superar os limites da prática pictórica e irá constituir a base nova das artes que têm o desenho como princípio (a pintura, a escultura, a arquitetura e a cenografia teatral).” Texto retirado do artigo Brunelleschi: o caçador de tesouros de Jorge Marão Carnielo Miguel, doutor pela FAUUSP, professor de Teoria da Arquitetura do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina e coordenador do Curso de Especialização Arquitetura e Pós-modernidade: Composição e Linguagem da UEL. Artigo disponível em www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq040_02.asp, acesso em 26 de janeiro de 2004.

4 Página 420 do livro História da cidade, Leonardo Benevolo, 1983, Ed. Perspectiva.

5 “Para arquitetos o registro evocativo mais significativo do desenho talvez se dê na forma de notações gráficas simples e imediatas, principalmente aqueles apontamentos e notações esquemáticas de estudo inicial. A quantidade considerável de publicações que tratam dos arquivos pessoais de arquitetos notáveis e o cuidado especial que, de maneira geral, os arquitetos se manifestam com esse tipo de registro, demonstram inequivocamente sua importância simbólica. Por se tratar de um tipo de registro que combina pequenas ilustrações e esquemas gráficos de natureza variada, palavras e anotações, números e operações de cálculo, além de riscos e marcas pessoais, de uma maneira livre e com poucas convenções, essas notações recebem uma gama variada de denominações: esquemas, diagramas, esboços, croquis, entre outras.” Texto retirado da resenha Desenhos iluminados de José Barki, arquiteto do DARF e professor da FAU/UFRJ. Disponível em www.vitruvius.com.br/resenhas/textos/textos032.asp.

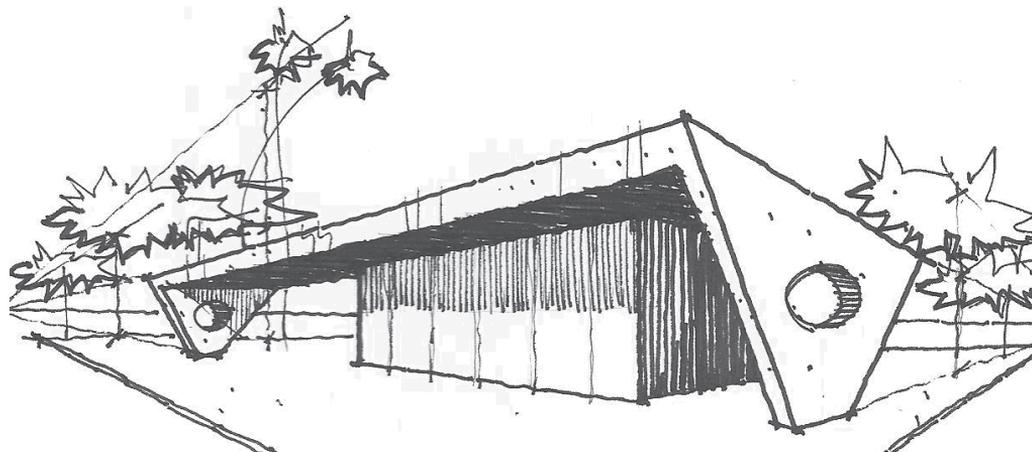


Figura 4 Esboço para uma agência de turismo.

Comparando os desenhos de arquitetos diferentes, percebe-se um quê que os diferenciam entre si; da mesma forma que não existem duas caligrafias iguais, também não existem desenhos iguais. Se centenas de arquitetos desenharem perspectivas de um mesmo volume com materiais iguais, pontos de fuga iguais, teremos centenas de perspectivas diferentes. “O tratamento artístico, a expressão gráfica, varia com o gosto, a tendência e a habilidade de cada desenhista”,⁶ na Figura 5 vemos um exemplo disto, a mesma edificação representada por estilos diferentes: enquanto o professor Gildo Montenegro usou o traço e o pontilhismo, o professor Niepce preferiu a variação tonal obtido através de colagens e manchas uniformes para representar os volumes.

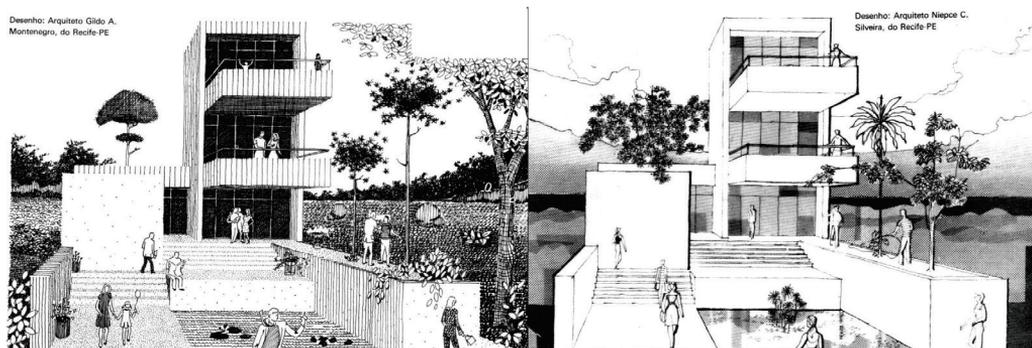


Figura 5 Desenhos de Gildo Montenegro e Niepce C. Silveira.

Fonte: *A Perspectiva dos Profissionais*, Gildo Montenegro, p. 146-147.

6 Página 143 do livro *A Perspectiva dos Profissionais*, Gildo A. Montenegro, 1983, Ed. Edgard Blücher Ltda.

De acordo com o tema, o modo e o material empregado, percebemos o estilo do profissional, assim como a época em que foi desenhado. Le Corbusier usava o bico de pena para desenhar suas edificações de concreto armado, Frank L. Wright usava lápis de cor para seus desenhos lineares, Mies van der Rohe usou vários meios distintos como o lápis, tinta e pincel, além de colagens.

Entre 1970 e 1990 a letra filme fez bastante sucesso, ora representando as sombras do edifício em perspectiva, ora sendo usada como pano de fundo.

Entre os designers da antiguidade a perspectiva também se torna fundamental. São famosos os croquis dos produtos inventados por Leonardo da Vinci (1452-1519)⁷ de bicicletas, máquinas voadoras, entre elas o helicóptero, paraquedas, tanques blindados, asa delta, roupas de mergulho, entre outros. Todos representados através da perspectiva.

O traço de cada artista independe da época em que foi realizado. O traço de Da Vinci, de Le Corbusier, Mies van der Rohe, Harry Bertioia, ou de qualquer outro profissional da área, traz características similares do início ao fim de suas carreiras, percebendo-se um amadurecimento ou um aperfeiçoamento adquirido com o exercício constante do fazer desenho.

Surge a fotografia.⁸ Sua popularização, ou massificação, não elimina a necessidade do desenho em perspectiva, porque simplesmente não o substituiu, mas o influencia em suas apresentações. Os arquitetos procuram tornar seus desenhos o mais próximo possível da realidade.

É o advento dos processos de computação gráfica, quem vai revolucionar a representação espacial de nossas edificações

O desenho desenvolvido por seus programas ameaça a perspectiva linear?

Suas vantagens são inquestionáveis. Com poucos comandos ver o mesmo objeto de vários ângulos, escolher os melhores e imprimir apenas os selecionados é confortável o suficiente para se abandonar réguas e esquadros. Além do mais o produto final se aproxima assustadoramente da realidade, antes vista apenas em fotografia ou a olho nu.

7 Sabe-se que Leonardo da Vinci, além de exímio pintor, era escultor, arquiteto, engenheiro, cientista, anatomista e inventor. Segundo Benevolo: “sua competência não se limitava à arquitetura, à pintura ou à escultura, mas se estendia a todo o campo das artes visuais”. História da cidade, Leonardo Benevolo, 1983, Ed. Perspectiva.

8 A fotografia não tem um único inventor. Ela é uma síntese de várias observações e inventos em momentos distintos. Deve-se a George Eastman a popularização da fotografia que em 1888 fabricou a primeira câmara Kodak e a partir dela preocupou-se em desenvolver métodos simples, como a câmara dobrável de bolso – 1898, a câmara Brownie para crianças – 1900, e o desenvolvimento de diversos processos que fizessem com que a fotografia colorida ficasse tão simples quanto as em preto e branco. Texto retirado de A história da Fotografia. Disponível em www.kodak.com.Br/pt/fotografia/historia/tehistoria01.shtml. Acesso em 8 de abril de 2004.

A fotografia não eliminou a perspectiva linear, porque obviamente não tem a capacidade de fotografar o que ainda não existe, assim como não serão as perspectivas auxiliadas por computador que eliminarão as perspectivas lineares, tendo em vista que a profissão de arquiteto transformou-se. Na Florença de Brunelleschi era preciso antes, gostar de construir e dominar as técnicas de construção. Desenhar era atributo de poucos.

Atualmente precisa-se gostar de desenhar, de conceber volumes e delimitar espaços, antes, para depois aprender técnicas de construção. É com este pensamento que muitos arquitetos abraçaram a profissão, como Oscar Niemeyer, por exemplo:

Foi o desenho que o levou a arquitetura... E a capacidade de sonhar lhe permite distanciar-se do que o cerca e criar mundos imaginários, calçados, entretanto os dados reais, que a sua aguda sensibilidade sabe captar (SODRÉ, 1978, p. 23).

Oscar Niemeyer gostava tanto de desenhar quando era criança que costumava rasgar o vento com o dedo construindo as formas elaboradas pelo seu pensamento: "... eu tinha o hábito de desenhar no espaço. Minha mãe vendo-me com o dedo no ar, perguntou: 'que está fazendo, meu filho?'. Desenho, respondi" (SODRÉ, 1978).

Carlos Bratke, renomado arquiteto paulista, em uma entrevista revelou: "aos 17 anos relutei em acabar como mais um arquiteto na família. Tentei e tento até hoje ser pintor".⁹ Enquanto o gostar de desenhar existir entre os profissionais de Arquitetura, Design, a perspectiva linear continuará existindo. É ainda a forma mais rápida e acessível de se comunicar, de habilitar uma linguagem que antecipe nossas intenções.

9 Entrevista cedida à Ruth Verde Zein, Cadernos Brasileiros de Arquitetura, volume 15/ outubro de 1985, Ed. Projeto.

Forma | Percepção

Diferente de uma obra de arte, ou seja, obras da categoria das artes plásticas, no que diz respeito à liberdade de se desenhar ou pintar algo que não possua um tema obrigatório, o desenho em perspectiva para o profissional de Design, Arquitetura e Engenharia, possui um objetivo específico: retratar o objeto/ambiente/edifício a ser construído, e em sendo retratados, a ideia materializada através do desenho ser discutida, avaliada e consentida pelo proprietário do objeto/ambiente/edifício.

A discussão a respeito de artes plásticas ou aplicadas é antiga. Donis A. Dondis faz um retrospecto interessante sobre o assunto:

Um pintor de cavalete que trabalhe para si mesmo, sem a preocupação de vender, está basicamente exercendo uma atividade que lhe dá prazer e não o leva a preocupar-se com o mercado, sendo assim, quase que inteiramente subjetiva. Um artesão que modela um recipiente de cerâmica pode parecer-nos também subjetivo, pois dá a sua obra a forma e o tamanho que correspondem a seu gosto pessoal. Em seu caso, porém, há uma preocupação de ordem prática: essa forma que lhe agrada poderá ser também um bom recipiente para a água? Essa modificação da utilidade impõe ao designer um certo grau de objetividade que não é tão aparente na obra do pintor de cavalete (DONDIS, 1997, p. 11).

Mais adiante, nos dá outro exemplo: “O mural é um equilíbrio entre a abordagem subjetiva e a abordagem objetiva do artista, e um equilíbrio comparável entre a pura expressão artística e o caráter utilitário de suas finalidades” (DONDIS, 1997).

A perspectiva linear consegue transitar em ambos os campos: o das artes plásticas e aplicadas. Porém, quando perguntamos se a perspectiva linear consegue

ser eficaz em sua forma de linguagem e a colocamos no campo das artes aplicadas não estamos questionando se o observador percebe suas qualidades artísticas, mas se entende o que está comprando, ou seja, se consegue se sentir entrando no edifício ou subindo suas escadas, se consegue perceber seu volume e não ser surpreendido quando a obra estiver construída.

Tudo começa a partir de nossos olhos. O olho é o condutor da percepção, da leitura, da interpretação, a imagem para se revelar obriga o olho e o espírito a uma série de vaivém: o olho passeia linearmente pelo papel, percebe um detalhe, fixa-se nele. De repente, sua atenção se desloca e, como um zoom da câmara fotográfica o olho percebe simultaneamente o todo (DERDYK, 1994, p. 195).

Uma vez que a nossa visão está diretamente ligada ao nosso cérebro, conclui-se que para percebermos algo em uma imagem precisamos de um mínimo de informações necessárias para que a mesma possa ser percebida.

No caso da perspectiva, algumas relações são de extrema necessidade; descobertas pelos artistas da antiguidade, como vimos no item anterior, relações como claro-escuro, figura-fundo, forma-cor, tornam o desenho quase palpável; e é justamente o tato, ou as experiências de cunho sensorial que devem tornar a perspectiva entendível.

Para esse entendimento nos valem da *Gestalt*, quando nos postulados a respeito das relações psicofisiológicas define que todo processo no consciente, toda forma psicologicamente percebida está estreitamente relacionada com as forças integradas do processo fisiológico cerebral, ou seja, para a *Gestalt*, nosso sistema nervoso central possui um dinamismo autorregulador, que para se sentir estável, equilibrado, procura organizar tudo o que vê de forma coerente e unificada, espontaneamente, independente de nossa vontade e de qualquer aprendizado.¹

A teoria da empatia de Lipps (apud FAUSTO, 2003), consegue nos auxiliar com relação à percepção perspéctica:

O raciocínio desenvolveu-se da seguinte forma: quando olho para as colunas de um edifício, conheço de experiência anterior, o tipo de pressão mecânica e contra-pressão que ocorre nelas. Igualmente de experiência anterior sei como me sentiria se estivesse no lugar das colunas, e se estas forças físicas agissem sobre e dentro do meu próprio corpo. Projeto meus

1 Texto retirado do artigo A Gestalt como teoria filosófica de Juliana Fausto. Disponível em www.tiagoteixeira.com.br/fatias/conteudo/tecnica/gestalt.htm, acesso em 2 de julho de 2003.

próprios sentimentos sinestésicos nas colunas. Além disso, as pressões e impulsos evocados dos armazenamentos da memória pela visão tendem a também provocar respostas em outras áreas da mente.

Olhando por este ângulo a perspectiva comunicaria algo apenas a quem possuísse experiências perceptivas anteriores. Neste caso a imagem por si só não bastaria, seria preciso uma linguagem falada ou escrita como complemento, porém, apenas como complemento, segundo Rudolf Arnheim “a linguagem não pode executar a tarefa diretamente porque não é via direta para o contato sensorio com a realidade”.² Eis o motivo pelo qual projetos de Design, Arquitetura e Engenharia precisam de imagens gráficas-pictóricas e não funcionariam com textos ou imagens gestuais.

Contrário a teoria de Lipps, Bruno Zevi em seu livro *Saber ver a arquitetura*, 1987, questiona a interpretação espacial de quem observa a representação do espaço arquitetônico:

Todos os que, ainda que fugazmente refletiram sobre este tema, sabem que o caráter essencial da arquitetura, está no fato de agir com um vocabulário tridimensional que inclui o homem. Por sua vez a arquitetura é como uma grande escultura escavada, em cujo interior o homem penetra e caminha. A descoberta da perspectiva, isto é, da representação gráfica das três dimensões – altura, profundidade e largura –, podia fazer acreditar aos artistas do séc. XV que possuíam finalmente as dimensões da arquitetura e o método de as representar. Mas, a mente Humana descobriu que além das três dimensões da perspectiva, existia uma quarta, que é precisamente a deslocação sucessiva do ângulo visual.³

O exemplo ilustrativo que Bruno Zevi (1987) nos dá é de um pintor parisiense de 1912:

Eu vejo e represento um objeto, por exemplo, uma caixa ou uma mesa; vejo-o de um ponto de vista e faço o seu retrato nas suas três dimensões a partir desse ponto de vista. Mas, se fizer girar a caixa nas mãos, ou andar em redor da mesa, a cada passo mudo o meu ponto de vista, e para representar o objeto desse ponto devo fazer nova perspectiva. Consequen-

2 Introdução de Arte e Percepção Visual, uma psicologia da visão criadora, Rudolf Arnheim, 12a ed., Livraria Pioneira Editora.

3 Páginas 17, 20, 21, 42 e 43 do livro Saber ver a arquitetura, Bruno Zevi, 1978, Ed. Martins Fontes.

temente, a realidade do objeto não se esgota nas três dimensões da perspectiva; para possuir integralmente eu deveria fazer um número infinito de perspectivas dos infinitos pontos de vista.

Se o texto terminasse aqui, concluiríamos que as maquetes digitais preencheriam com eficiência as lacunas deixadas tanto pelas perspectivas lineares, quanto pelas auxiliadas por computador, mas Bruno Zevi (1987) vai mais além:

Se o caráter primordial da arquitetura é o espaço interior, e se o seu valor deriva do viver sucessivamente todas as etapas espaciais, é evidente que nem uma nem cem perspectivas poderão esgotar a representação de um edifício. A descoberta da cinematografia (séc. XIX) é altamente importante para a representação dos espaços arquitetônicos porque, se for bem aplicada, resolve praticamente todos os problemas postos pela quarta dimensão. Se percorrermos um edifício com uma máquina cinematográfica, e em seguida, projetarmos o filme, reviveremos os nossos passos e uma grande parte da experiência espacial que o acompanhou. Existe um elemento físico e dinâmico na criação e apreensão da quarta dimensão com o próprio caminhar; uma coisa é estar sentado na poltrona de um teatro e ver os atores que se movem e outra é viver e atuar na cena da vida.⁴

Desta forma, nem as perspectivas lineares, nem as auxiliadas por computador, nem as maquetes digitais, mas sim a RV - realidade virtual seria a representação ideal dos processos de Design e Arquitetura.

3.1 RV – Realidade virtual

Os primeiros relatos sobre a RV - Realidade Virtual começa com os simuladores de voo nos Estados Unidos, na segunda guerra mundial.

Deste período em diante, com o avanço dos recursos computacionais, a utilização da RV é ampliada para as áreas de entretenimento, teleconferências, tratamento de diversos transtornos psicológicos como a síndrome de pânico, por exemplo, e interação/imersão em ambientes arquitetônicos.⁵

4 Páginas 17, 20, 21, 42 e 43 do livro Saber ver a arquitetura, Bruno Zevi, 1978, Ed. Martins Fontes.

5 “Com o advento da realidade virtual e o avanço dos recursos computacionais, a representação do imaginário e a reprodução do real tornaram-se mais fáceis de serem obtidas. Foram disponibilizadas interfaces mais intuitivas e rompidos os limites existentes, como a barreira da tela do monitor, permitindo a atuação do usuário no espaço tridimensional. As pessoas, em vez de atuar sobre representações da aplicação, como menus e botões,

A tecnologia da RV acontece por meio de interfaces e sistemas computacionais avançados, cujo objetivo é o de criar a sensação de realidade para um indivíduo em um espaço não real.

Esta avançada técnica de interface permite que o indivíduo navegue e interaja em um ambiente tridimensional gerado por computador, como nos relata Kirner e Tori (2004):

permite ao usuário retratar e interagir com situações imaginárias, como os cenários de ficção, envolvendo objetos reais e virtuais estáticos e em movimento... Como exemplo, pode-se citar a decoração em tempo real, de um apartamento vazio (real) com mobiliário virtual. Nesse caso, o usuário pode usar um capacete de visualização com uma câmera de vídeo acoplada, mostrando a visão real enriquecida com os elementos virtuais posicionados adequadamente pelo computador. O sistema é implementado de tal maneira que o cenário real e os objetos virtuais permanecem ajustados, mesmo com a movimentação do usuário no ambiente real (KIRNER; TORI, 2004).

O aspecto sensorial que permite a sensação da visão, do tato e possivelmente do olfato, deve-se a vários apetrechos como: capacete de realidade virtual (*head mounted displays*), luvas (*data gloves*), BOOM (*binocular omni – orientation monitor*):

Com a luva, por exemplo, pode-se gerar uma mão virtual, que consegue tocar nos objetos virtuais e movimentá-los dentro do cenário. Comandos complementares podem ser emitidos por sinais ou gestos das mãos, pelo teclado ou mouse e por comandos de voz, se o sistema dispuser desse recurso. Para ver o ambiente virtual, o usuário pode usar capacetes de visualização ou sistemas de projeção, que se baseiam no princípio da estereoscopia (KIRNER; TORI, 2004).

Sem dúvida a RV é atualmente a solução para a apreensão da quarta dimensão discutida por Bruno Zevi (1987), pois permite ao usuário a apreensão do espaço não apenas no campo visual, mas também sensório.

O que contestamos neste trabalho, porém, é a sua praticidade. Todos os equipamentos necessários para a sua realização tornam seu uso restrito e muitas vezes incômodo:

agora podem ativar aplicações computacionais, executando ações diretamente sobre elementos tridimensionais conhecidos, como abrir porta, acionar alavanca, puxar gaveta ou girar botão.” Extraído do livro Realidade virtual: conceito e tendências, de Claudio Kirner, Romero Tori (eds.). São Paulo: Editora Mania de Livro, 2004.

Apesar das vantagens da realidade virtual, ela necessitava de equipamentos especiais como capacete, luva, óculos estereoscópicos, mouses 3D, etc., para fazer com que o usuário fosse transportado para o espaço da aplicação, onde realiza suas interações. Além disso, o “transporte” do usuário para o ambiente virtual (desconhecido) causava um desconforto inicial e dificuldades de interação, exigindo, muitas vezes, treinamento. Esses problemas inibiram a popularização da realidade virtual como uma nova interface do usuário (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

Tanto os desenhos auxiliados por computador, como as maquetes digitais e as imagens confeccionadas para a RV, além dos equipamentos necessários já citados acima, necessitam de uma fonte de energia e um significativo intervalo de tempo para serem confeccionadas, o que as tornam pouco práticas, diferentemente da perspectiva linear que pode ser desenhada imediatamente, assim se deseje, utilizando-se recursos simples e básicos como lápis e papel, por exemplo, no tempo e local que o designer aprover.

A perspectiva como forma de linguagem

A representação pictórica dá cumprimento a duas exigências: mostrar a forma física e explicar as diversas funções, materiais e valores da obra apresentada.¹

O precedente destas imagens é o signo linguístico de uma ideia, responsável por traduzir, no discurso oral ou escrito o pensamento daquele projeto. É a mensagem que está direta ou indiretamente sendo expressa através da forma.

Não existe em imagem conceito sem forma. O resultado da soma de ambas é a composição, a materialização da intenção do artista. Juntas, têm o mesmo objetivo: explicar, exemplificar, inspirar, convencer.

Clarice Mancuso (2008) nos fala a respeito do desenho como veículo de comunicação para os profissionais da área de criação:

Quando se trabalha com arquitetura e decoração, a forma de comunicação é essencial. De nada adianta você conceber algo de primeira linha e não conseguir comunicar... Os sinais têm o conteúdo de informação porque possuem uma potencialidade própria que confere ao receptor o poder de discriminar, selecionar, dar significado à mensagem (MANCUSO, 2008, p. 205).

1 “La representación puede deberse a un propósito específico, o a una combinación de varias finalidades. Puede ser parte de una presentación a concurso o la pieza fundamental de un folleto informativo. De otro lado, puede ser útil para comisiones de bellas artes, instituciones financieras, consejos universitarios, agencias del gobierno, comercio o industria, constructores o, lo que no carece de importancia, para el uso personal del propio arquitecto.” Página 10 do livro *Nuevos Dibujos de Arquitectura*, Helmut Jacob, Barcelona, 1971.

A percepção da mensagem imagética, porém, dependerá apenas da interpretação do espectador que possui seus próprios conceitos, ou pré-conceitos, ou ainda limitações.

Em seu livro sobre alfabetismo visual, Donis A. Dondis nos fala que algumas dessas limitações são provocadas não só pelas experiências sensoriais, como diz a *Gestalt*, mas também pela deficiência do alfabetismo verbal

A leitura e a escrita, e sua relação com a educação, constituem ainda um luxo das nações mais ricas e tecnologicamente mais desenvolvidas do mundo. Para os analfabetos, a linguagem falada, a imagem e o símbolo continuam sendo os principais meios de comunicação e dentre eles, só o visual pode ser mantido em qualquer circunstância prática. A comunicação pictórica dirigida a grupos de baixo índice de alfabetização, se pretende ser eficaz, deve ser simples e realista (DONDIS, 1997, p. 184-185).

A proposta de Dondis também é a de incentivar a formação de um banco de dados imagético em nossa memória, pois, assim como precisamos de uma boa literatura para mantermos o bom nível de nosso vocabulário, também precisaríamos de boas imagens para termos uma bagagem para a percepção de composições gráficas.

Dentro de um universo infinito de possibilidades de manipulação da forma, o designer representa em seu projeto o partido adotado em detrimento de outros. A perspectiva, representação de seu projeto, é composta por um conjunto de ícones: o edifício com as características propostas por ele, os edifícios vizinhos, as árvores que compõem o cenário, a figura humana, ou, caso seja uma ambientação: o mobiliário distribuído no ambiente, apresentando um Design criado por ele, proposta de cores, texturas e objetos de arte, pontos de luz estrategicamente distribuídos para criar cenários diferentes.

É sobre a chave do conceito, talvez mais do que sobre a chave da percepção, que o espaço é compreendido e o designer e o espectador se comunicam. Nesse jogo, o projeto mostra sua verdade, o conceito torna-se palavra e o projeto é compreendido em sua especificidade.²

4.1 Lineares ou auxiliadas por computador?

A Geometria nos ensina que três dimensões seriam suficientes para representarmos a forma dos sólidos e a relação existente entre eles (ARNHEIM, 1998).

2 O artigo Linguagem e Arquitetura: o problema do conceito do Prof. Dr. Carlos A. L. Brandão faz parte de seus estudos desenvolvidos na pesquisa Hermenêutica e Arquitetura pela UFMG.

No caso da representação tridimensional para projetos de arquitetura e de ambientação, relações como claro-escuro, figura-fundo, forma-cor, tornam o desenho mais rico em termos de linguagem, comunicando ao observador algo mais além de sua forma tridimensional.

Atualmente encontramos nos escritórios de Design e Arquitetura estes dois métodos de representação tridimensional: perspectivas lineares e perspectivas auxiliadas por computador. A diferença essencial entre estes dois métodos de representação arquitetônica está entre criar e produzir.

Enquanto o criador das imagens lineares ou artesanais tem como atributos fundamentais a habilidade manual, a capacidade de percepção da forma para transpor para o papel as imagens geradas em sua mente, o produtor das imagens auxiliadas por computador, além de saber noções de geometria, deve desenvolver a capacidade de cálculo, o domínio dos comandos do programa, e a habilidade de intervir sobre os dados a fim de dominá-los.

Como diz Backes (2002) “ferramentas diferentes de desenho propiciam e exigem desenvolvimento cognitivo em diferentes níveis”.³

Neste item queremos questionar se o surgimento da perspectiva computadorizada aconteceu para suprir deficiências da perspectiva linear com relação a sua comunicação, ou se esta é apenas mais um meio de representação, não anulando neste caso a existência da outra, e ainda, se, quando ao olharmos as figuras construídas por estes elementos, as mesmas são percebidas e compreendidas.

Para chegarmos a uma conclusão vamos fazer um paralelo entre os meios de que se utilizam para comunicarem o que propõem.

Os elementos visuais da produção imagética, seja ela linear ou auxiliada por computador, constituem a substância básica daquilo que vemos. Ambas constroem sua forma de representação através de sinais gráficos. Enquanto na perspectiva linear nos valem dos grafismos, na auxiliada por computador encontramos os *pixels*.

4.2 Elementos que compõem a perspectiva linear

4.2.1 Grafismos

Para desenharmos uma perspectiva linear usamos um elemento primordial: a linha. Muitos autores ao descreverem-na o fazem como quem escreve uma poesia.

3 O ato de desenhar: do desenvolver da percepção à construção da representação, Rosane Jochims Backes, XIV Congresso Internacional de Ingeniería Gráfica, Santander, España – 5-7 jun. 2002.

A linha na natureza não existe; é um fato mental, uma abstração, mas, é através dela que conseguimos transformar nossas imagens mentais em imagens gráficas, transferindo o que imaginamos para o papel.

Em *Formas de pensar o desenho*, Edith Derdyk, nos fala a seu respeito:

A linha é o depósito gráfico de pulsão, do ritmo, do movimento, da ação motora e energética, revelando no papel pontos, traços, manchas, resultantes da interação mão/gesto/instrumento. Desta interação, nascem as qualidades expressivas da linha: a intensidade, a duração, a espessura, a dimensão, o ritmo, a tensão, a tipologia.⁴

Na perspectiva linear o uso da linha é fundamental para a delimitação dos objetos, que de forma gradiente dão-nos a sensação de profundidade: caso os objetos vistos em primeiro plano – figura – apareçam através de linhas mais escuras e os objetos do segundo plano – fundo – através de linhas mais claras, por exemplo.

Aproximando uma lupa à perspectiva, porém, percebemos que a árvore não possui folhas, que a figura humana não possui dedos, nem olhos ou boca, e que uma circunferência deformada representa sua cabeça.

Isso porque ao desenharmos procuramos simplificar o objeto representado a partir de um conjunto ou feixe de linhas, ou seja, sinais gráficos – Figura 6 – aqui denominados de grafismos, concordando com Rudolf Arnheim, quando diz que “representa-se a forma de um objeto pelas suas características espaciais consideradas essenciais”.⁵

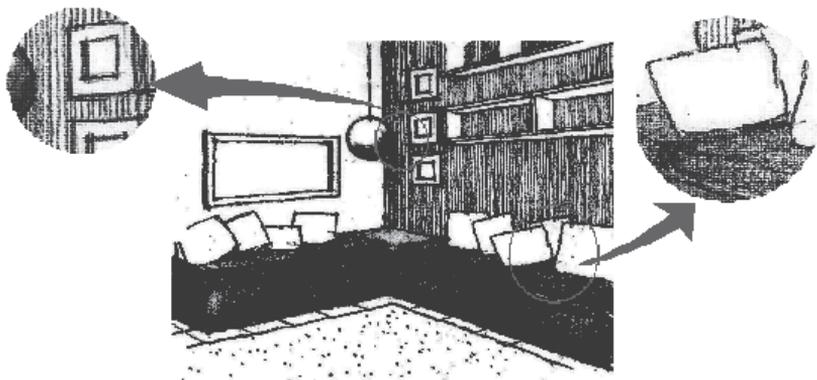


Figura 6 Perspectiva de interior; desenho à grafite sobre papel manteiga.

4 Página 144, do livro *Formas de pensar o desenho. Desenvolvimento de Grafismo infantil*, de Edith Derdyk. 1994, Ed. Scipione.

5 Página 40 do livro *Arte e Percepção Visual, uma psicologia da visão criadora*, Rudolf Arnheim, 12a ed., Livraria Pioneira Editora.

Nas imagens acima – Figura 06 – vemos o resultado da interação mão e lápis na formação dos grafismos. Como diz Backes (2002): “As mãos pensam com o lápis, a ferramenta se torna uma extensão do pensamento”.

Como a assinatura de alguém expressa sua individualidade, pessoal e intransferível, o grafismo identifica seu autor, sua criatividade, seu estilo. Dinâmico, pode assumir formas diversas para expressar uma variedade enorme de estados de espírito.

Observando os desenhos a mão livre de profissionais renomados, percebemos o traço trêmulo e econômico de Le Corbusier, que traz alguma semelhança com o do seu discípulo Oscar Niemeyer, cujos desenhos são tão sintéticos que beiram o simbolismo; ou as linhas firmes de Carlos Bratke, em sua maioria feitas a instrumento; ou ainda, os desenhos de Pietro Belluschi, cuja riqueza de detalhes é conseguida a partir do emprego de uma gama variada de valores tonais.

4.2.2 Variação tonal

Na natureza a linha não existe. Se quisermos desenhar tal qual enxergamos, podemos usar o artifício de desenhar com contraste de tonalidades. A variação tonal, ou o claro-escuro é conseguido através de gradações de cinza em desenhos à grafite, ou da dessaturação e/ou valorização de um determinado matiz em desenhos coloridos.

Sua existência tem por motivo a representação da luz e sombra existente naturalmente na natureza, possibilitando a ilusão de volume e de profundidade aos objetos no desenho. Na perspectiva linear sua representação é feita através de texturas e tracejados, ou seja, grafismos, espaçados para tons mais claros, ou sobrepostos para tons mais escuros, como nos mostra a Figura 7. Nela vemos na primeira imagem a representação de uma maçã de forma realista, desenhada através de variação de tons de cinza, assim denominada – realista – por conseguir representar através de tons claros e escuros volume, reentrâncias e luminosidade, características de um objeto visto a olho nu. Diferente da segunda imagem representada apenas pelo seu contorno e por isso denominada de simbólica.

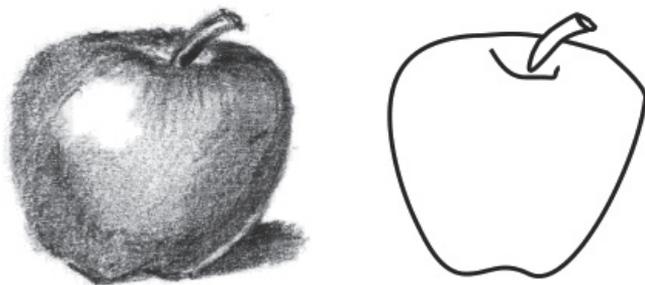


Figura 7 Desenho realista e desenho simbólico de uma maçã.

Em ambas as imagens é possível identificar o objeto “maçã”. Porém, em uma perspectiva de interior, por exemplo, onde encontramos uma quantidade maior de objetos inter-relacionados entre si, é interessante que haja informações adicionais entre eles como a variação tonal, enriquecendo a composição e facilitando a comunicação entre o profissional e o observador.

Por nos dar a sensação de tridimensionalidade, a variação tonal é também denominada de perspectiva tonal, o que a torna fundamental para o desenho da perspectiva linear.

4.2.3 Luz e sombra

Variação tonal e Luz e Sombra andam lado a lado, aliás não se consegue representar o efeito de luz e sombra sem o auxílio da variação de tons (Figura 7).

Os Impressionistas foram os grandes mestres em representar a luz em suas obras, seja difusa, direta, natural ou artificial. Encontramos nas *Bailarinas* de Edgar Degas (1834-1917), ou nas *Amapolas* de Claud Monet (1840-1926) grandes exemplos dessa técnica de desenho.

O efeito de luz e sombra é responsável por nos dar sensação de volume e tamanho dos objetos, indicar as relações entre eles, sugerir espaço, além de ser um excelente elemento de expressão.

Usando a textura e a variação tonal para representá-las, o designer precisa dominar a geometria descritiva, que convencionou universalmente que a luz do sol ou a artificial viria de uma única direção. Em *A perspectiva dos profissionais*, o Prof. Gildo Montenegro expõe esse critério:

Com a colocação da fonte de luz no infinito consegue-se uniformizar a posição, quer se trate de objetos pequenos ou grandes. A fonte de luz colocada em distância finita obrigaria à definição de posição da fonte em relação ao objeto, além de não permitir comparação entre objetos e fontes diferentes. A colocação da fonte de luz no infinito dá origem a raios de luz paralelos, com melhor aproveitamento dos instrumentos de desenho (MONTENEGRO, 1983, p. 89).

Tão importante quanto o domínio da geometria descritiva, é preciso que o designer domine a técnica de representação dos contrastes: claro/escuro, alto/baixo, horizontal/vertical, responsáveis por aproximar o desenho da realidade que os olhos do espectador estão acostumados a ver.

4.2.4 Cor

Em apresentações de anteprojeto, desenho elaborado para comunicação entre o cliente e o designer, o uso das cores é importante para estabelecer uma comunicação mais fácil entre ambos, visto que de todos os elementos do desenho analisados acima – grafismos, variação tonal, luz e sombra – a cor é o que torna o desenho mais próximo da realidade do observador.

Os objetos que compõem a perspectiva linear, de interior ou de edifícios, não são vistos isoladamente. Cada um destes elementos é um signo, cada um com seu próprio conteúdo de informação e que juntos passam uma carga cognitiva que será interpretada pelo observador, conseqüentemente, ocupando uma boa parte da energia mental deste.

Em nossa pesquisa para o presente trabalho, encontramos um estudo sobre carga cognitiva direcionado para design de telas e interfaces de computador, publicado pela UFRGS, e que discorre em determinado momento da seguinte forma:

Um design de tela complexo ou não convencional que usa diferentes fontes, objetos, ferramentas da navegação, e padrões de layout terá geralmente uma carga cognitiva processual ou funcional elevada porque cada componente necessitará ser percebido e interpretado pelo aprendiz. Uma tela que use convenções padrão no texto, gráficos, navegação e layout será mais facilmente interpretada e conseqüentemente terá uma carga cognitiva muito mais baixa.⁶

Fazendo um paralelo entre o artigo acima e a percepção do desenho em perspectiva, um desenho complexo em que os objetos estejam representados por formas pouco convencionais, exigiria uma carga cognitiva processual elevada, pois cada elemento da composição seria analisado e interpretado pelo observador separadamente. Ao contrário, uma perspectiva desenhada de forma convencional reproduzindo o objeto/ambiente/edifício da forma como nossos olhos costumam ver exigiria menos do observador, tornando sua comunicação mais fácil.

6 Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais. Anita Grando, Mary Lúcia Pedroso Konrath, Liane Tarouco. CINTED – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

4.3 Elementos que compõem a perspectiva auxiliada por computador

4.3.1 Pixels

Semelhante à linear, a perspectiva auxiliada por computador também utiliza sinais gráficos: *pixels*, que são pontos elementares formadores das imagens vistas no vídeo, produzidas por computador, como nos mostra a Figura 8.

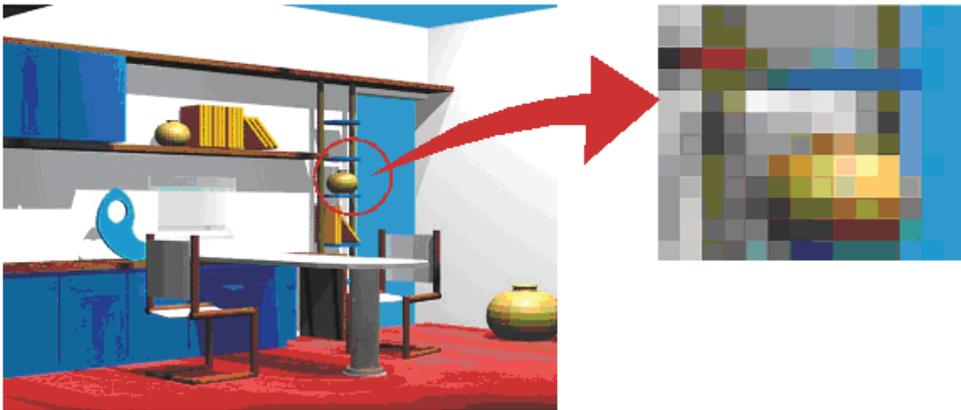


Figura 8 Perspectiva de interior; detalhe do vaso ampliado.

Tecnicamente falando:

Cada pixel corresponde a valores numéricos que permitem ao computador dar a eles uma posição precisa no espaço bidimensional da tela no interior de um sistema de coordenadas geralmente cartesianas. A essas coordenadas juntam-se coordenadas cromáticas. Os valores numéricos fazem de cada fragmento um elemento inteiramente descontínuo e quantificado, distinto dos outros elementos, sobre o qual se exerce um controle total. Partindo de uma matriz de números contida dentro da memória de um computador, a imagem pode ser integralmente sintetizada.⁷

Aumentando a visualização do objeto (*zoom*), percebemos que os mesmos não são representados por suas características essenciais como os desenhos feitos à mão livre; também não reproduzem a realidade, mas, como uma imagem fotográfica, aproximam-se bastante dela. A figura humana não é representada apenas

⁷ Página 166 do livro *Imagem – cognição, semiótica, mídia* de Lúcia Santaella e Winfried Nöth. 1997.

por algumas linhas e uma circunferência deformada; podemos inserir ao volume arquitetônico, fotografias de seres humanos (Figura 9) e de vegetação; o céu é azul e tem nuvens idênticas às reais, as janelas têm textura de vidro e alumínio, e nas paredes podemos perceber textura como o mármore, por exemplo.

O degradê gerado pelos pixels dão volume às imagens tornando-as similares às de uma fotografia aproximando-se desta forma às imagens reais vistas a olho nu.



Figura 9 Desenhos de Ana Paula.

Fonte: www.anapaula.eng.br.

Eis uma das diferenças entre a perspectiva linear e a computadorizada: na primeira, a utilização de linhas e traços próprios e intransferíveis de cada desenhista, proporciona a percepção das características pessoais de seu autor; a segunda, por utilizar as imagens padronizadas do programa do software, ao contrário, não permite a identificação direta do mesmo.

4.3.2 Contrastes

As representações perspécticas, tanto as lineares quanto as geradas por computador, possuem um repertório próprio com relação às imagens que produz. Quando a perspectiva é de exteriores, é interessante mostrar o entorno ao qual a edificação está inserida. Nele devem aparecer edifícios vizinhos existentes, árvores – caso existam no local, as ruas que dão acesso ao mesmo, etc., quando em uma perspectiva de interiores, mostramos o mobiliário proposto. Em ambas, inserimos figuras humanas para nos dar noção de escala

Para que este repertório – objeto principal, entorno e figura humana – seja bem apreendido pelo espectador, a perspectiva auxiliada por computador utiliza elementos visuais como a textura, a cor e o tom, apresentados através de

contrastes que se destacam do fundo através de jogos de tonalidades dégradés, formadas pelos *pixels*.

Com relação à luz e sombras, o designer não precisa dominar a geometria, mas sim, o programa de computador. Nele, ao contrário da artesanal, a luz pode encontrar-se em qualquer ponto do infinito e em mais de um ponto, como nos mostra a Figura 9, uma vez, em que na natureza não existe apenas um foco de luz; os raios de sol não atingem a terra em linhas paralelas, e quando a atingem é refletido por diversos materiais, que por sua vez transformam-se em refletores naturais como rios, lagos, os espelhos, as vidraças das fachadas dos edifícios, o que torna esta mais uma das propriedades que faz com que a perspectiva auxiliada por computador assemelhe-se a fotografia.

Dominando o ato de desenhar

Sejam o lápis e o papel ou o teclado e o mouse, o aspirante à construção de desenhos em perspectiva precisa antes passar por um processo de aprendizagem, pois, apesar de não ser impossível, a habilidade para a reprodução dos mesmos dificilmente é adquirida de forma congênita. A grande maioria dos futuros desenhistas esbarra na complexidade de representar as três dimensões.

Nas imagens abaixo verificamos a tentativa de representação tridimensional de uma criança de sete anos, que mesmo apresentando talento para as artes visuais gráficas, tem dificuldade em representar as fugas das linhas paralelas, característica da perspectiva.



Figura 10 Desenhos de figuras humanas e representação de sólidos geométricos em perspectiva, feitos por uma criança de 7 anos.

Segundo Rudolf Arnheim (1998), “A geometria nos diz que três dimensões são suficientes para descrever a forma de qualquer sólido e as localizações dos objetos em relação mútua a qualquer momento dado”.

Mais adiante diz:

Uma concepção bidimensional produz dois grandes enriquecimentos: primeiro oferece extensão de espaço e, portanto as variedades de tamanho e forma: coisas pequenas e coisas grandes, redondas e angulares e as mais irregulares. Segundo, acrescenta à simples distância as diferenças de direção e orientação... O espaço tridimensional, finalmente, oferece liberdade completa: a forma estendendo-se em qualquer direção perceptível, arranjos ilimitados de objetos e a mobilidade total de uma andorinha (ARNHEIM, 1998, p. 209).

Teoricamente parece fácil e até poético a descrição de como representar as imagens do universo mental e do universo material em três dimensões. A prática, porém, nos mostra o contrário, o quão é difícil coordenar cérebro e mãos nesse processo.

Nos desenhos da Figura 11 tentaremos explicar esta dificuldade. No desenho 11-a vemos uma mesa desenhada através da representação cavaleira; o desenho 11-b feito através da representação isométrica; o 11-c, como se tivesse sido fotografada, desenhada através da perspectiva linear.

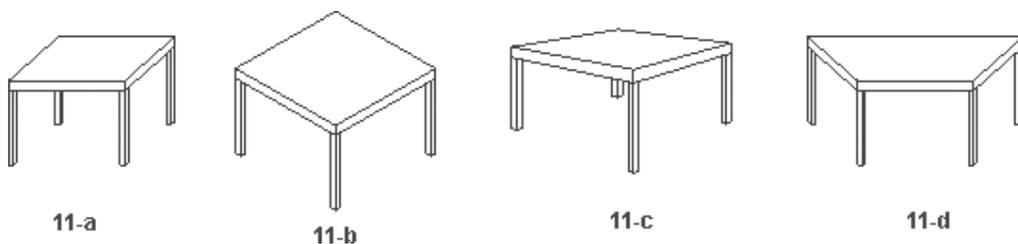


Figura 11 Mesa representada de quatro formas diferentes.

A quarta mesa, figura 11-d, está desenhada como a maioria dos leigos em desenho faz: tentam representar os objetos mostrando todos os seus lados.

As representações cavaleira e isométrica parecem-nos as opções mais fáceis de fazer desenho, porém do ponto de vista da imagem gerada por nossos olhos elas produzem imagens irreais. Se olharmos uma mesa de frente não veremos suas laterais como sugere a representação cavaleira.

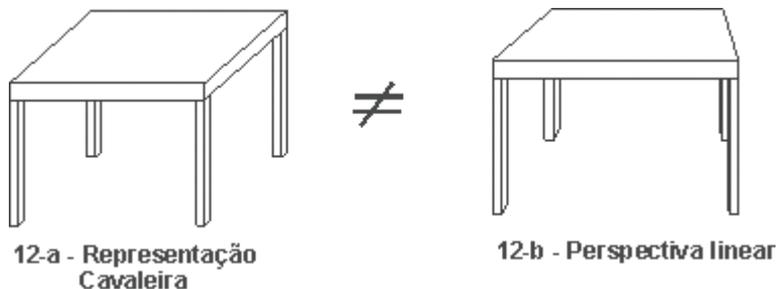


Figura 12 Mesa em representação cavaleira e perspectiva linear.

E se olharmos a mesa na diagonal, dependendo da posição do observador, possivelmente veremos seus quatro pés e seu tampo será visto com deformação, diferente da representação isométrica. A chave para o problema está em como conseguir representar esta deformação.

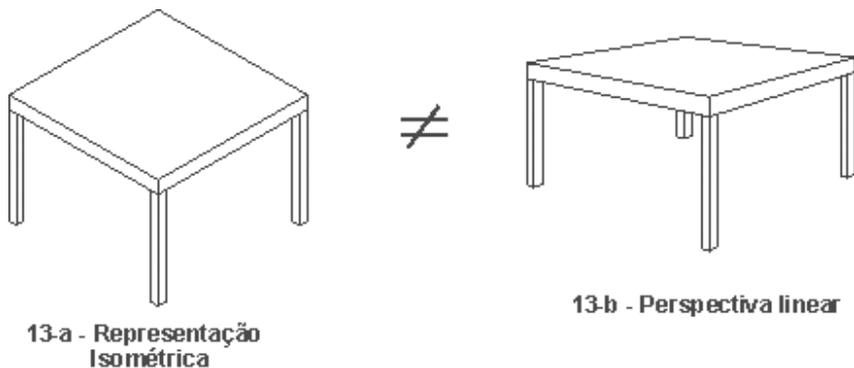


Figura 13 Mesa em representação isométrica e perspectiva linear.

Nossos olhos enxergam os objetos tendendo a transformar suas formas em cones, por isso chamamos a perspectiva linear também de perspectiva cônica.

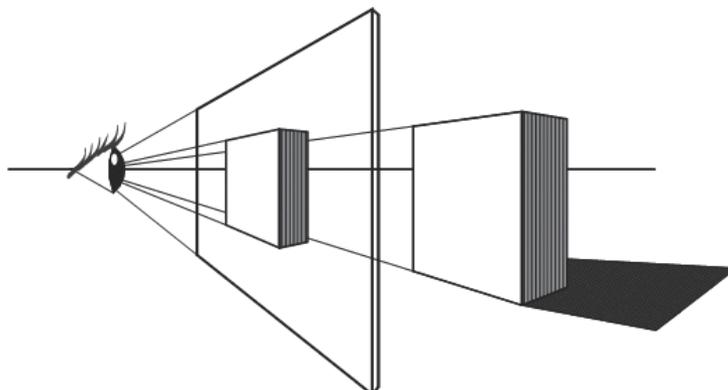


Figura 14 Representação do processo de visão.

O desafio para o futuro desenhista está em perceber esta forma peculiar de enxergar o mundo e dominar o processo construtivo de desenho em que se torna necessário o trabalho interativo com a mente e as mãos.

Como diz Rosane Backes (2002) em *O Ato de desenhar: do desenvolver da percepção à construção da representação*:

o Desenho Técnico é uma linguagem e o sujeito ao construir o desenho à mão livre ou com instrumentos tradicionais de desenho, trabalha somente com uma linguagem. Estes dois métodos de representação permitem que o sujeito vivencie a realidade figural da forma que é assimilada através do ato e das sensações para a representação, onde o corpo acompanha a forma, permitindo o desenvolvimento da motricidade e das coordenações para o registro gráfico. Podemos afirmar que estes dois métodos permitem o desenvolvimento do sujeito para a representação conceitual, permitem que o corpo participe da aquisição da linguagem. Interação: Mente x Mão x Representação (BACKES, 2002, p. 6).

O mérito de Fellipo Brunelleschi (1377-1446) foi ter percebido e transformado em um método esquematizado – a segunda tabuinha (Figura 3) – as características das imagens processadas pela nossa retina.

Essas características podem ser resumidas nas seguintes regras, consideradas fundamentais para a sua compreensão: convergência, diminuição e encurtamento.

5.1 Convergência

As linhas paralelas do que olhamos parecem convergir para um, dois ou três pontos de fuga. No exemplo abaixo (Figura 15) o observador 01 enxerga os cubos tendo a impressão que as linhas paralelas que formam suas arestas encontrar-se-ão em um único ponto de fuga localizado em uma linha imaginária à qual denominamos Linha do Horizonte. Esta linha por sua vez, coincidirá com o nível dos olhos do observador.

O observador 02 perceberá os mesmos cubos de forma diferente: cada conjunto de arestas parecerá encontrar-se em dois pontos de fuga distintos, porém localizados na mesma e única linha do horizonte.

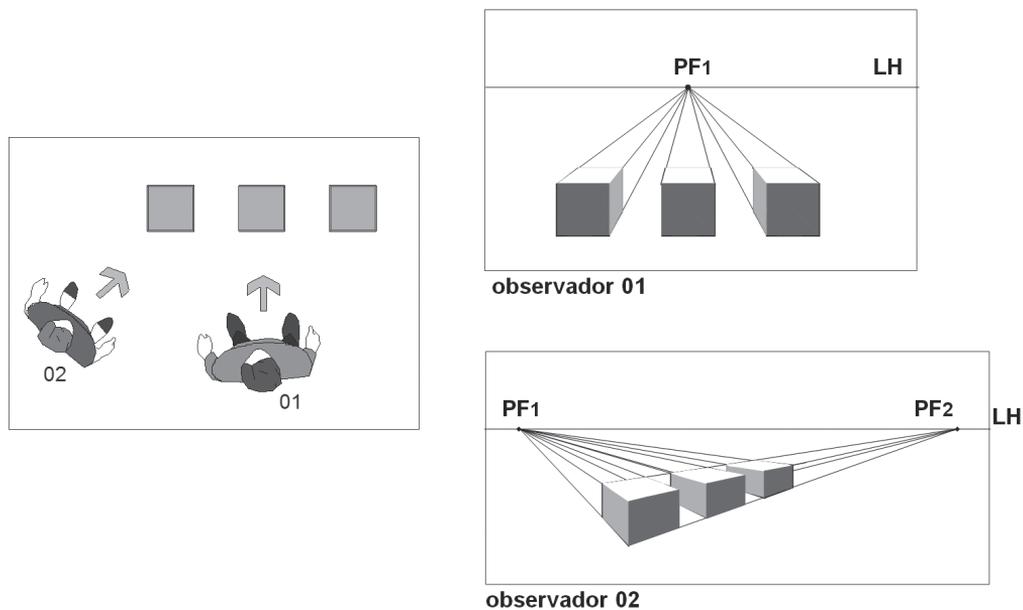


Figura 15 Cubos vistos por dois observadores em posições diferentes.

5.2 Diminuição

Os objetos parecem ter um comprimento menor à medida que se afastam do observador. Os pilares da cerca da Figura 16 possuem a mesma altura, porém a forma como os enxergamos nos causa a impressão de possuírem alturas diferentes.

5.3 Encurtamento

As distâncias iguais entre os objetos parecem diminuir. No mesmo exemplo percebemos que as distâncias entre os pilares vistas pelo observador 02 foram desenhadas com espaçamento diferente entre elas, para que o desenho se assemelhe à realidade.

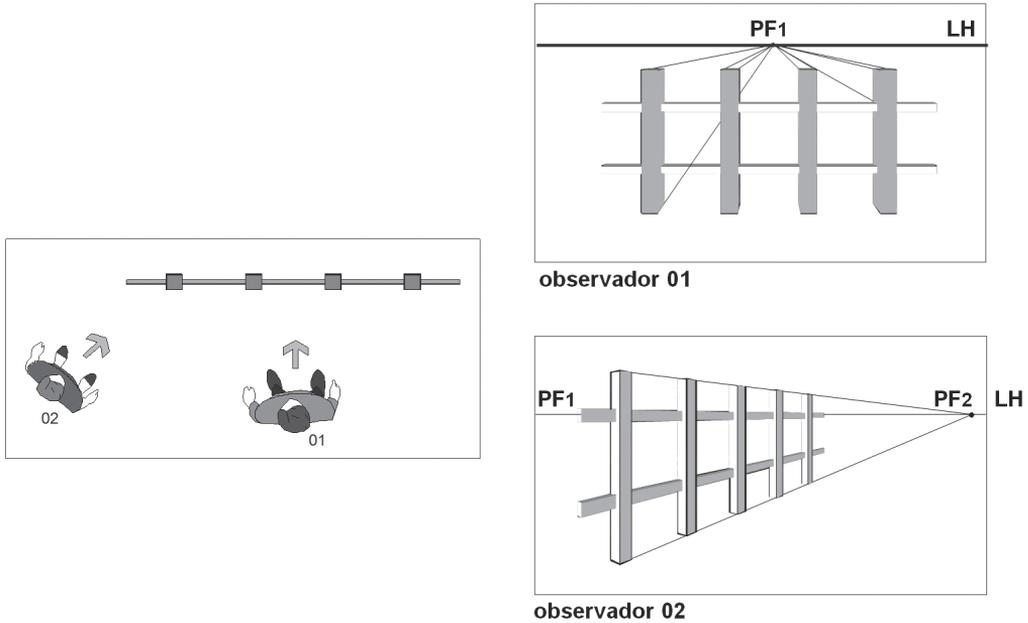


Figura 16 Cerca vista por dois observadores em posições diferentes.

O desafio do desenhista é apreender estas regras e transpô-las para uma superfície que possui apenas duas dimensões, imagens que naturalmente possuem três. Este conhecimento, porém, apesar de não ser inerente ao ser humano, é passível de ser adquirido em aulas teóricas e muitos exercícios práticos.

Rosane Backes (2002) discorre sobre o processo de aprendizado do desenho e como acontece esta apreensão:

O desenho à mão livre e com instrumentos tradicionais: permitem que o sujeito vivencie a realidade figural da forma que é assimilada através do ato e das sensações para a representação, onde o corpo acompanha a forma, permitindo o desenvolvimento da motricidade e das coordenações das ações para o registro gráfico; esses dois métodos permitem o desenvolvimento do sujeito para o nível conceitual e que o corpo participe da construção da linguagem (BACKES, 2002, p. 8).

Colaborando com Backs (2002), nossa experiência em sala de aula confirma e atesta que o aprendizado de desenho em três dimensões pode ser conquistado através do domínio de dois processos: percepção da forma e habilidade manual.

A seguir mostraremos o passo a passo do método utilizado para a aquisição desses dois processos conseguidos em oito turmas de Design de Interior no período entre 2006 e 2011.

Vivenciando o ensino do desenho em perspectiva: um estudo de caso

O fazer desenho em perspectiva à mão livre exige do desenhista algumas habilidades e conhecimentos específicos para conseguir representar graficamente objetos no plano. Nos itens anteriores vimos a importância de o designer representar imagens o mais próximo possível da realidade para que se faça entender pelo cliente, geralmente leigo nesta área.

Espera-se deste profissional o domínio em representar as imagens criadas em sua mente ou existentes em seu entorno visto a olho nu, ou seja, que ele saiba reproduzir as características estruturais do que ele vê ou cria.

Em se tratando de criação percebemos nas disciplinas de Projeto do curso de Bacharelado em Design de Interior da Faculdade Boa Viagem, que o aluno que tem noção de perspectiva linear consegue ser mais criativo em seus projetos do que aquele que não sabe se comunicar através do desenho em três dimensões. O aluno que não sabe desenhar em perspectiva geralmente projeta o básico devido a esta limitação.

Sabendo desta necessidade a disciplina de Desenho Artístico do referido curso tem por objetivo apresentar aos alunos os primeiros passos para o desenvolvimento da terceira dimensão.

Por esta disciplina passaram aproximadamente 180 alunos, no período entre 2006 e 2011. Os desenhos das Figuras 17-a e 17-b mostram o nível em que se encontrava a maioria dos alunos que chegaram ao curso, não muito diferente dos desenhos da criança apresentados na Figura 10.

Esta dificuldade que os adultos têm para com o desenho é explicada por Edwards (2005) quando diz:

No mundo Ocidental, a maioria dos adultos não progride em aptidão artística muito além do nível de desenvolvimento atingido aos nove ou dez

anos de idade. Na maioria das atividades físicas e mentais, as aptidões de uma pessoa mudam e se desenvolvem à medida que a pessoa atinge a idade adulta: é o caso da fala e da escrita, por exemplo. O desenvolvimento da aptidão para o desenho, porém, parece deter-se inexplicavelmente na infância da maioria das pessoas.

Concluindo em seguida: “é porque a aptidão para o desenho não é crucial para a sobrevivência em nossa cultura, como são a fala e a leitura”.

Os desenhos selecionados e mostrados nas Figuras 17-a e 17-b são considerados o “Antes”, é o primeiro exercício pedido aos alunos na primeira aula para termos uma ideia do nível em que se encontram em termos de representação tridimensional.

Nesta aula não é dado nenhum assunto teórico sobre as características convencionais de desenho. É pedido ao aluno que desenhe de memória um ambiente qualquer de sua residência. A relutância em fazê-lo é grande, mas estimulamos os alunos para que eles desenhem este ambiente como se estivessem entrando nele e tentem representar o mesmo como em uma fotografia. Em nenhum momento é pronunciada a palavra perspectiva, mas sugerimos que eles desenhem também as paredes, o teto e o piso.

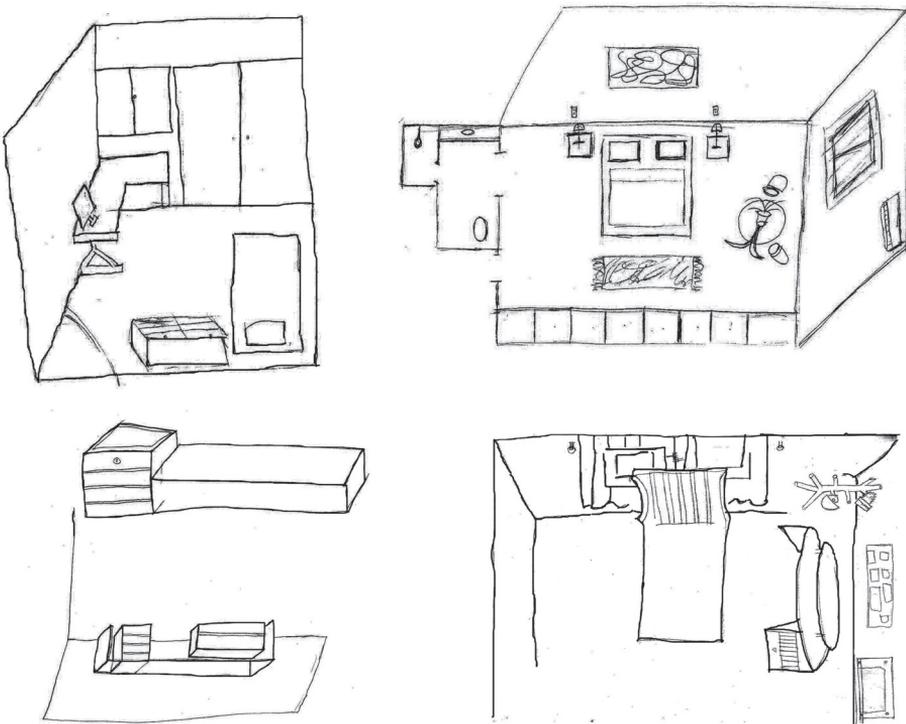


Figura 17-a

A grande maioria dos alunos utiliza-se da representação cavaleira para representar o espaço. Outros, não conseguindo representar as alturas e as fugas das linhas paralelas, desenharam as vistas ortogonais e plantas baixas do ambiente.

Outra característica observada é a tentativa de desenhar os quatro planos do espaço arquitetônico e, como obviamente não conseguem, desenharam a vista que está atrás do observador de cabeça para baixo.

Os desenhos a seguir – Figura 17-b – representam uma pequena parcela do total de alunos citados. Aproximam-se melhor da perspectiva linear, porém vale salientar que estas alunas chegaram ao curso com algum conhecimento de desenho adquirido em outros cursos de Design ou similares.

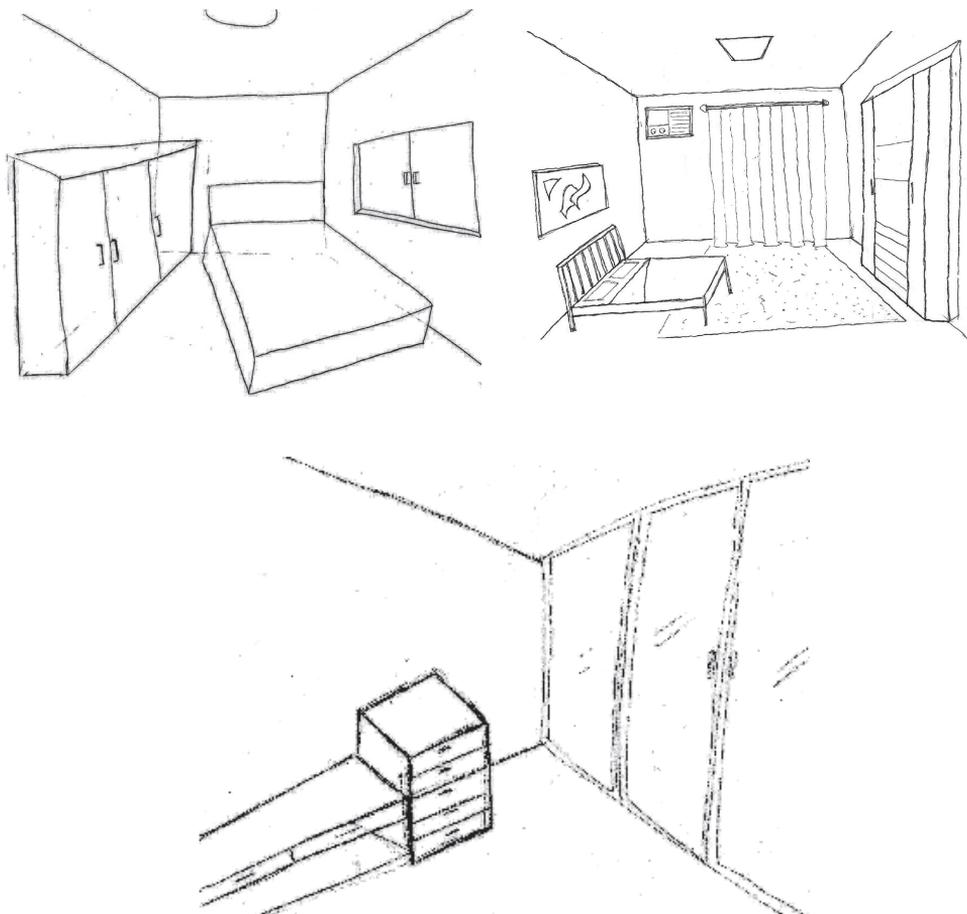


Figura 17-b

6.1 Plano de ensino

Como dissemos no início deste capítulo, no processo de ensino-aprendizagem adquirido nos últimos cinco anos, percebemos que a representação da terceira dimensão, segundo a proposta de Fellipo Brunelleschi (1377-1446), pode ser apreendida satisfatoriamente através do domínio de dois processos: percepção da forma e habilidade manual. Para atingirmos este objetivo nosso plano de ensino consistiu em 25% de teoria e 75% de exercícios práticos, sendo a prática a maior parte por entendermos que só se aprende a desenhar com a prática do desenho, porém embasados em alguma teoria. Os alunos desenvolveram trabalhos em sala de aula e levaram trabalhos para serem desenvolvidos em casa.

Nossa metodologia pode ser resumida basicamente nos três blocos a seguir:

1º. Bloco: desconstrução da forma

Neste bloco trabalhamos a desconstrução de desenhos para que o aluno enxergue a forma independente de qual seja o objeto. Com auxílio do desenho de observação fazemos o processo inverso do que foi feito pelo artista: desenhamos primeiro o entorno (fundo) para obtermos o objeto principal.

Alguns desenhos são feitos de cabeça para baixo como sugere Edwards (2005) e outros com o auxílio do quadriculado, pois notamos que estes métodos auxiliam os alunos a perceberem a direção das linhas, suas inclinações, proporções e a dominarem a representação de ângulos mais abertos ou mais fechados.

Trabalhamos com o desenho realista¹ seguindo os passos dos grandes mestres como Van Gogh (1853-1890), Picasso (1881-1973), Cândido Portinari (1903-1962), ou Salvador Dali (1904-1989), que dominaram esta técnica antes de adotarem um estilo próprio. O desenho realista proporciona ao aluno o desenvolvimento analógico e concreto, senso de proporção, noções de espaço, volume e planos (HALLAWELL, 1994).

2º. Bloco: teoria

Paralelo aos exercícios práticos, damos aos alunos um suporte teórico ilustrado com estudos de caso. A disciplina de Desenho Artístico é dada em um total de 60 horas; em uma aula de 4 horas por semana, 60 minutos são dedicados à teo-

1 Por desenho realista consideramos aquele que se aproxima ao máximo da realidade em termos de proporção, volume, representação de luz e sombra, seja em preto e branco ou colorido, não sendo necessariamente os desenhos desenvolvidos durante o movimento artístico e literário de mesmo nome, surgido nas últimas décadas do século XIX na Europa.

ria, onde são vistos assuntos pertinentes às técnicas de desenho, como: variação tonal, luz e sombra, tipos de traço, técnicas de pintura com lápis de cor, hidrocor e pastel, rendering à mão livre – onde se estuda a técnica de representar textura de madeira, vidro, metal e tecido, além de noções de perspectiva.

3º. Bloco: perspectiva linear com um ponto de fuga

Aqui os alunos aprendem a desenhar perspectivas de interior com um ponto de fuga a partir das vistas ortogonais do ambiente proposto como mostram os exercícios a seguir:

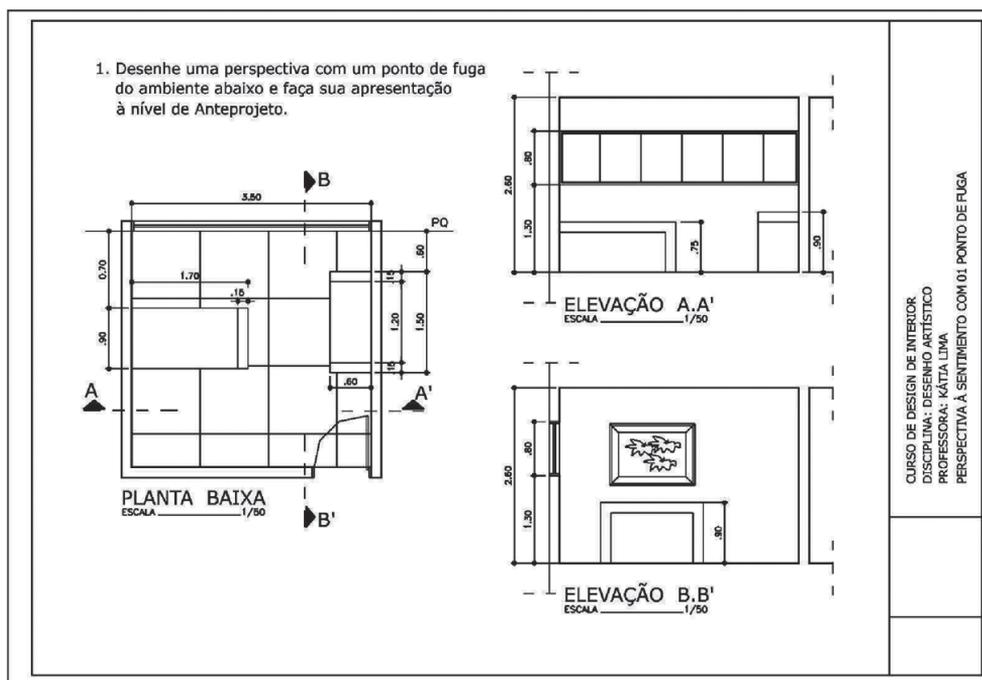


Figura 18 Exercícios propostos: plantas baixas e elevações para a confecção das perspectivas. (continua)

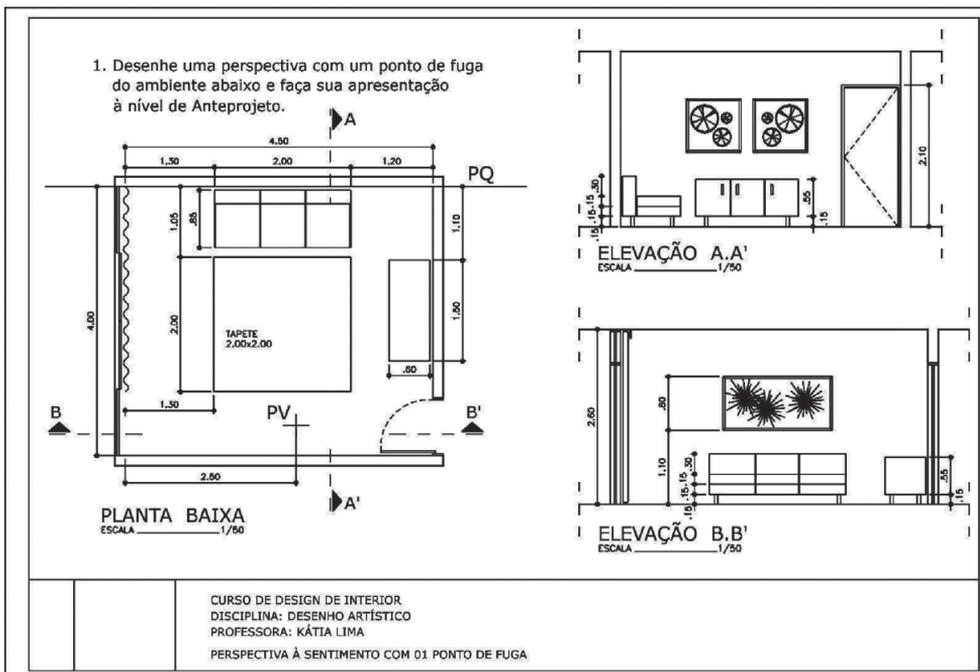
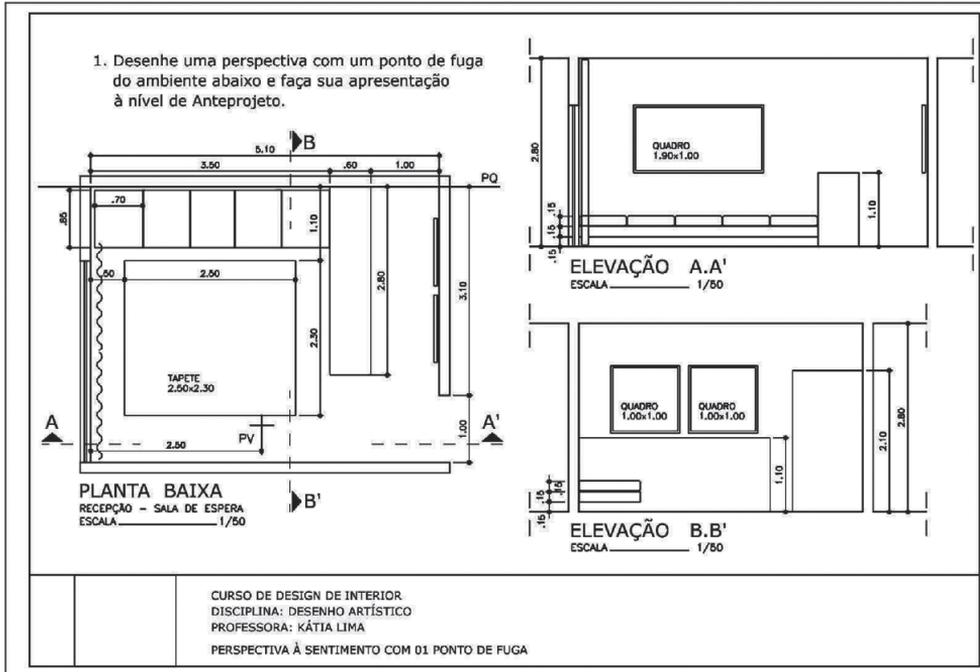


Figura 18 Exercícios propostos: plantas baixas e elevações para a confecção das perspectivas. (continuação)

Antes de chegarmos a esta etapa, porém, fazemos exercícios transitórios de desenho de observação com imagens que induzem o aluno à percepção das características da perspectiva: convergência, encurtamento e diminuição. De posse destas informações partimos para o aprendizado da perspectiva de interior com um ponto de fuga desenvolvida a instrumento e renderizada à mão livre.

O resultado desta didática em porcentagem é a seguinte: 5% dos alunos precisariam de mais horas aulas para atingir o nível almejado, 15% aprenderam algum conceito e 80% conseguiram um bom rendimento como nos mostram as Figuras 19-a, 19-b e 19-c, denominadas “DEPOIS”.

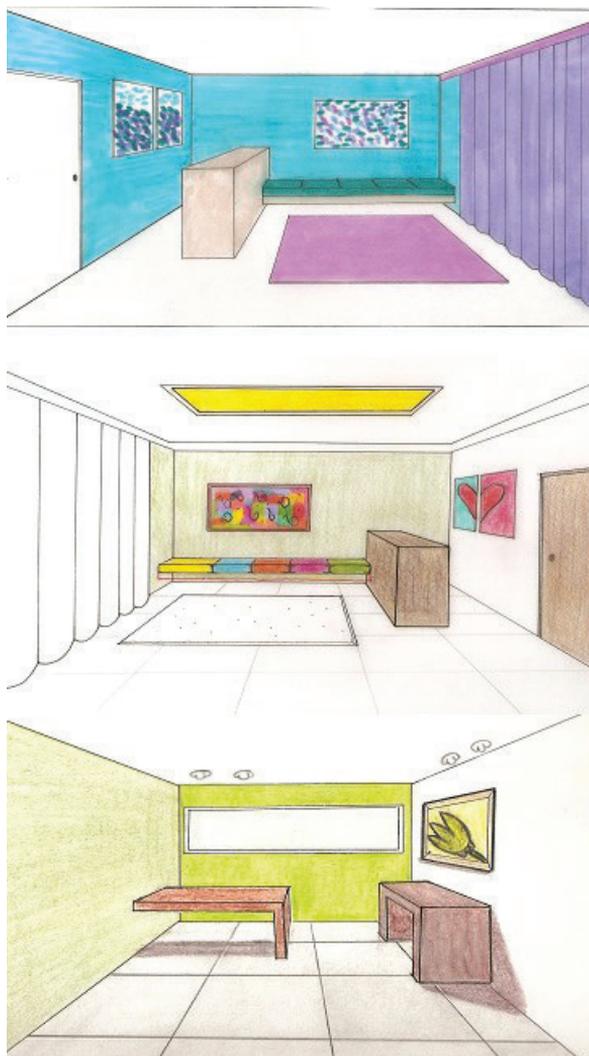


Figura 19-a Perspectivas desenvolvidas a partir dos exercícios da Figura 18, após apreensão da didática aplicada.



Figura 19-b Perspectivas desenvolvidas a partir dos exercícios da Figura 18, após apreensão da didática aplicada.

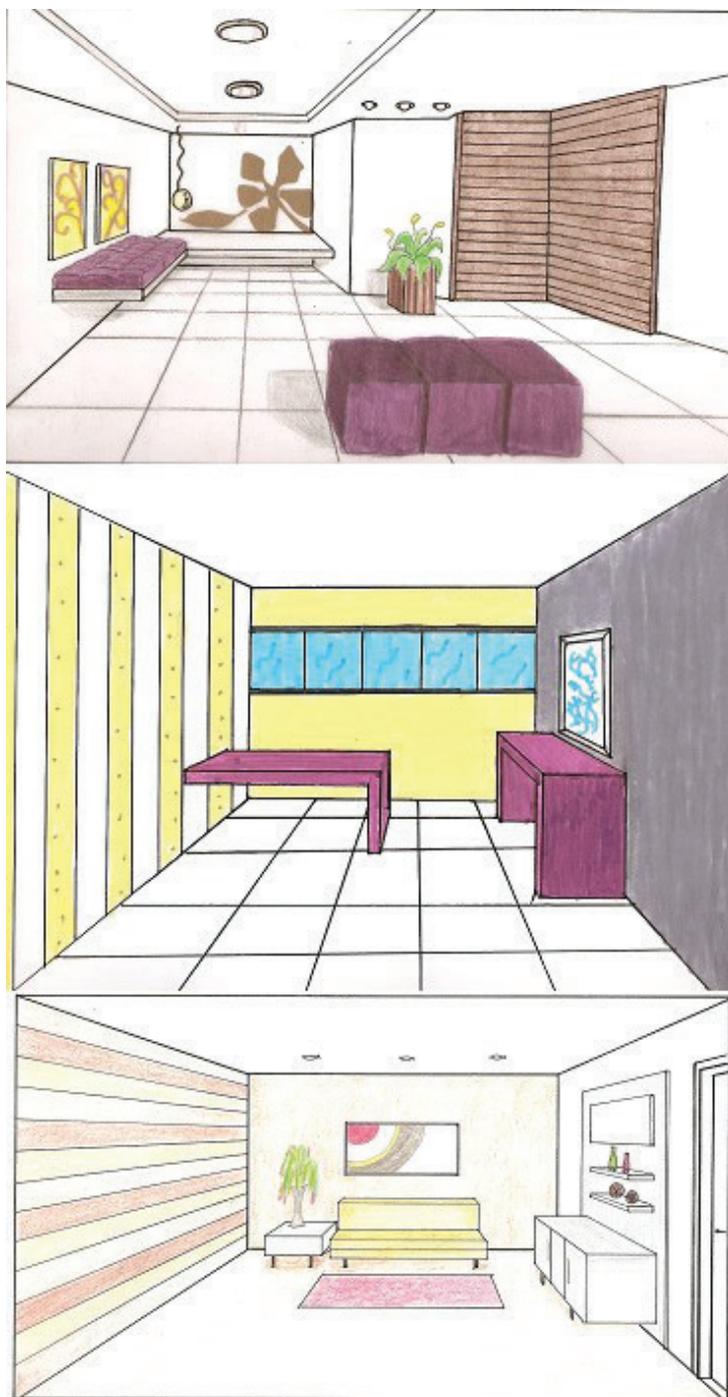


Figura 19-c Perspectivas desenvolvidas a partir dos exercícios da Figura 18, após apreensão da didática aplicada.

Conclusão

A perspectiva é o meio de que os designers, arquitetos e profissionais de áreas afins se utilizam para comunicar suas criações, tanto para eles mesmos, quanto para os demais, uma vez que vistas ortogonais – desenhos em duas dimensões, não são interessantes para quem não tem uma formação específica na área. Neste sentido, as perspectivas lineares e as auxiliadas por computador são ainda as formas mais populares que encontramos hoje.

O advento do computador e os programas de desenho auxiliados por ele possibilitou ao desenho em perspectiva aproximar-se ao máximo das imagens reais, tal qual os nossos olhos enxergam. Muito utilizada nos escritórios de arquitetura e design, a maquete digital, que simula o percurso do usuário nos ambientes projetados no monitor, está às vésperas de ser substituída por outros meios de representação como a RV – realidade virtual, por exemplo, que permite ao usuário testar, experimentar o produto antes de comprá-lo, mesmo que virtualmente.

A perspectiva computadorizada, não substituiu a artesanal.

Diferente da perspectiva auxiliada por computador cujos sinais gráficos são os pixels, temos no traço, ou nos grafismos, o mais importante diferencial entre elas, o divisor de águas, aquele que caracteriza e denuncia seu autor, e que por isso mesmo torna a perspectiva artesanal única e rica em sua unicidade.

Sua importância está em tornar possível a comunicação de uma ideia, um *input* entre profissionais da área de Design ou Arquitetura, mas também a comunicação entre alunos e professores da área, pois percebemos que a deficiência em representar suas ideias limita ou bloqueia sua criatividade; projetam o básico por não saberem representar o complexo.

Apesar de o seu conhecimento não ser inerente ao homem, é possível desenvolver o raciocínio ou o olhar tridimensional, pois seu aprendizado não exige demais dos aspirantes ao desenho em perspectiva.

Concluimos também que a perspectiva artesanal é ainda a forma mais rápida e mais acessível de transmissão de mensagens, uma vez que para a sua realização basta um lápis e um papel, ou um giz e uma lousa, ou um graveto e o chão.

Com relação à eficácia de sua comunicação, temos nos contrastes e na obtenção da sensação de volume adquiridos através dos componentes gráficos como: a variação tonal, a luz e sombra, a utilização da cor, e o domínio da representação da terceira dimensão desenvolvido por Fellipo Brunelleschi (1377-1446), os meios de obtenção da representação da realidade, infinitamente superior aos desenhos dos homens de Lascaux – paleolítico (2,5 milhões a.C.), que mesmo com seus desenhos rupestres já conseguiam uma forma de comunicar-se.

Fica a sugestão, porém, para que se faça um trabalho de pesquisa entre os consumidores de Design e Arquitetura, para que se analise o nível de capacidade de apreensão dos mesmos com relação ao que foi mostrado antes da concretização da obra, ou seja, se a obra concluída correspondia à expectativa apresentada nas perspectivas, cuja etapa antecede a obra.

Denota-se, entretanto, que a comunicação entre os profissionais de Design e o cliente ou a comunicação do profissional para com ele mesmo, assim como a roda não perdeu sua função, desenhar para comunicar-se ainda se faz necessário.

Referências

- ARNHEIM, R. *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora*. 12 ed. São Paulo: Pioneira, 2005.
- BACKES, R. J. O ato de desenhar: do desenvolver da percepção à construção da representação. In: Congresso Internacional de Ingeniería Gráfica, 14., 2002, Santander. *Anais...* Santander: Ingeggraf, 2002.
- BARKI, J. *Desenhos iluminados*. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/resenhas/textos/textos032.asp>>. Acesso em: 26 jan. 2004.
- BENEVOLO, L. *História da cidade*. São Paulo: Perspectiva, 1983.
- BRANDÃO, C. A. L. *Linguagem e arquitetura: o problema do conceito*. Disponível em: <<http://www.arq.ufmg.br/ia/conceitorevcaca.html>>. Acesso em: 23 jan. 2004.
- BRATKE, C. *Cadernos brasileiros de arquitetura*. Porto Alegre: Projeto, 1985. 15 v.
- DERDYK, E. *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil*. São Paulo: Scipione, 1994.
- DONDIS, D. A. *Sintaxe da linguagem visual*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- EDWARDS, B. *Desenhando com o lado direito do cérebro*. 8. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

- EASTMAN KODAK COMPANY. *A história da fotografia*. Disponível em: <<http://www.kodak.com.Br/pt/fotografia/historia/tehistoria01.shtml>>. Acesso em: 08 abr. 2004.
- FAUSTO, J. *A gestalt como teoria filosófica*. Disponível em: <<http://www.tiago-teixeira.com.br/fatias/conteudo/tecnica/gestalt.htm>>. Acesso em: 2 jul. 2003.
- GILL, R. W. *Desenho de perspectiva*. 3. ed. Barcarena: Presença, 1989.
- GRANDO, A.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, set. 2003.
- HALLAWELL, P. *À mão livre: a linguagem do desenho*. São Paulo: Melhoramentos, 2004.
- KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. *Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações*. Rio de Janeiro: SBC, 2007.
- KIRNER, C.; TORI, R. *Realidade virtual e aumentada: conceitos e tendências*. São Paulo: Mania de Livro, 2004.
- MANCUSO, C. *Guia prático do design de interiores*. São Paulo: Sulina, 2005.
- _____. *Arquitetura de interiores e decoração: a arte de viver bem*. 6. ed. São Paulo: Sulina, 2007.
- MIGUEL, J. M. C. *Brunelleschi: o caçador de tesouros*. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq040_02.asp>. Acesso em: 26 jan. 2004.
- MONTENEGRO, G. A. *A perspectiva dos profissionais*. São Paulo: Blucher, 1983.
- SANTAELLA, L.; NÖTH, W. *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. 4. ed. São Paulo: Iluminuras, 1997.
- SODRÉ, N. W. *Oscar Niemeyer por Nelson Werneck Sodré*. Rio de Janeiro: Graal, 1978.
- ZEVI, B. *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1978.