



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

O desenho de axonometria como modo de pensar e ensinar o projeto

The axonometric drawing as form to think and to learn design *El dibujo de axonometria como modo de pensar y enseñar el diseño*

PERRONE, Rafael Antonio Cunha (PERRONE, R.A.C.)

Professor livre docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.
Professor adjunto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie

RESUMO

O artigo trata de revisitar a perspectiva axonométrica ou paralela como meio de conhecimento, divulgação e concepção da arquitetura. Visa explorar seu uso como instrumento que facilita a visualização de proposições espaciais próprias à concepção de novos objetos ou artefatos. Baseado em que projeto de arquitetura se desenvolve em grande parte por meio de representações gráficas, relata que estas têm sido construídas para a definição e conhecimento da arquitetura. Definição e conhecimento construído ao longo de um conjunto capacitações e habilitações acumuladas pelas disciplinas acopladas ao desenho e suas correspondências com artefatos que serão tridimensionalmente construídos. Em breve apanhado dos principais fundamentos que construíram os sistemas projetivos, revela as potencialidades da utilização da perspectiva gerada por projeções de paralelas, reinserindo-as como ferramentas de ensino, já amplamente utilizadas, mas ainda muito capacitadas para gerar inovações nos modos de pensar e representar a arquitetura, seus espaços e os objetos que a constituem e as tarefas de ensino que tratam da educação dos arquitetos.

PALAVRAS-CHAVE: desenho de arquitetura – axonometria- projeto- processo de projeto -ensino

ABSTRACT

This article aims to revisit the axonometric or parallel perspective as means of knowledge, conception and propagation of architecture. It hopes to explore its use as an instrument that facilitates the visualisation of spatial propositions that are part of conceptualising new objects and artefacts. Considering that an architectural project is greatly based on graphic representations, the article discuss that the latter have been developed for defining and enhancing the knowledge of architecture itself. Definition and enhancement that have been constructed by the joint effort of training and qualifications accumulated by the disciplines linked to drawing -- and its correspondence to the tridimensional artefacts that will be built. In a brief overview of the main foundations of projectual systems, the article reveals the potential of using the perspective generated by parallels, reinserting them as a teaching tool. Even if being widely used, this perspective is still capable of innovating the way in which we think architecture, its spaces and the objects that are part of it and the proposition lessons used in the architects education.

KEY-WORDS: architectural drawing-axonometric- design- design process-education

RESUMEN

El artículo intenta revisitar la perspectiva axonométrica o paralela como forma de conocimiento, divulgación y concepción de la arquitectura. Visa explorar su utilización como instrumento que facilita la visualización de proposiciones espaciales propias a la concepción de nuevos objetos o artefactos. Basado en que el proyecto de arquitectura se desarrolla en gran parte por intermedio de representaciones gráficas, relata que estas han sido construídas para la definición y conocimiento de la arquitectura. Definição y conocimiento construído a

lo largo de un conjunto de capacitaciones y habilitaciones acumuladas por las disciplinas acopladas al dibujo y sus correspondencias con artefactos que serán tridimensionalmente construídos. En rápido apunte de los principales fundamentos que apoyaron los sistemas proyectivos, revela las potencialidades de la utilización de la perspectiva generada por proyecciones de paralelas, reinseriéndolas como herramientas de enseñanza, por más que ampliamente utilizadas, aun muy capacitadas para generar innovaciones en los modos de pensar y representar la arquitectura, sus espacios y los objetos que la constituyen y las lecciones propuestas para la educación de los arquitectos.

PALABRAS CLAVES: dibujo de arquitectura-axonometria-proyecto- proceso de proyecto-enseñanza

1 INTRODUÇÃO

Desde a emancipação do projeto, como uma atividade anterior à construção propriamente dita de um artefato arquitetônico, a concepção e prescrição de uma obra de arquitetura vêm se realizando por meio de representações bidimensionais que se incumbem da formulação, da criação, da exatidão de informações e das mais perfeitas especificações para que se erija uma construção.

As relações entre as imagens bidimensionais e sua correspondência com a futura edificação foram e sempre serão objeto das capacitações e dos conhecimentos contidos no ensino e aprendizagem dos arquitetos.

Esta afirmação pode ser compreendida por um depoimento de Jacques François Blondel que no seu *Cours d'Architecture* (1771-1772) comenta:

Esta obra conterà seis volumes e cerca de duzentas pranchas necessárias ao entendimento do discurso: persuadido que um desenho bem feito, quer represente uma planta, uma elevação, um corte ou diferentes partes de um edifício, prova melhor e mais prontamente que a narração mais satisfatória, as frases mais claras substituindo mal um desenho... Há sempre uma diferença muito grande entre lições puramente especulativas e as ajudadas pela demonstração... Decerto é preciso ser muito versado na arquitetura para imaginar, com alguma precisão e para explicar suas ideias aos outros sem o auxílio de uma figura que fala aos olhos. Podemos dizê-lo aqui: Vitrúvio não pareceu obscuro a seus comentadores apenas porque as pranchas com que acompanhou suas explicações foram perdidas. (BLONDEL, 1771-77, p XXVI)(tradução do autor)

Dentre estas demonstrações baseadas em pranchas com desenhos o artigo tratará de realçar as possibilidades do uso das perspectivas baseadas nas projeções paralelas como dispositivo ágil, descomplicado e inteligível para a geração e o ensino de projeto.

2 AS PERSPECTIVAS E OUTRAS REPRESENTAÇÕES

A axonometria pode ser considerada uma excelente fonte de recurso para a aprendizagem de projeto de arquitetura.

Nela se funde, de modo muito claro, a representação bidimensional, gerada pelas projeções ortográficas (que demandam certa imaginação para percepção do espaço), com a visualização da profundidade gerada pela inclinação das linhas no campo do desenho.

A construção desta associação possibilita a montagem de elaborados gráficos que capacitam a produção de raciocínios, de visualizações e de avaliações que permitem descobertas e possibilitam decisões durante o processo de projeto.

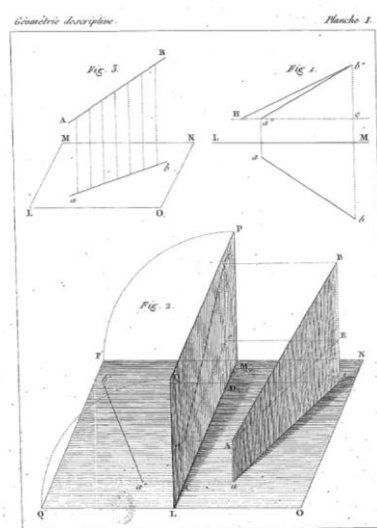
Em linhas gerais, as anotações realizadas por intermédio do desenho - para fins de representação e domínio da construção de artefatos meio de registros quase unívocos e exatos – demonstrando sua capacitação técnica foram construídas a partir de vários métodos, técnicas e recursos.

Por um lado se produziram conhecimentos como a perspectiva cônica exata a partir dos trabalhos de Filippo Brunelleschi (1377- 1446), os quais redundaram em uma série de tratados sobre geometria e perspectiva que potencializaram o desenho para registro compreensão da proposição do espaço arquitetônico (1).

Por outro, a construção da geometria descritiva com os trabalhos de Gaspar Monge, principalmente o livro de lições *Géometrie descriptive* (MONGE, 1798) sistematizou e dotou o desenho de capacitações representativas bidimensionais como ferramenta projetual para a resolução de problemas geométricos espaciais (Figura 1).

De qualquer forma, se deve observar que as próprias lâminas explicativas que se utilizaram para a construção dos fundamentos da geometria descritiva exigiram representações que se utilizavam de recursos de perspectiva realizadas por profundidades geradas por linhas paralelas inclinadas.

Figura 1- Página do livro . *Geometrie Descriptive Leçons données aux Écoles Normales* de Gaspard Monge -1798



Fonte Wikipedia

A utilização das projeções ortogonais, de forma empírica, foi praticada desde os primeiros esforços de representação da arquitetura, conforme anota Oliveira (1976) em sua tese sobre o desenho de arquitetura pré-renascentista ou como registra Panovsky (1976) com o exemplo pelos desenhos realizados em papiros para a execução de uma escultura egípcia. Sua utilização irá se consolidando por meio de uma trajetória cumulativa de saberes de representação (2).



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

Este modo de representação acumulou-se e acabou definido pelos conhecimentos e normas registrados nos diversos modos de desenho técnico de arquitetura e engenharia os quais se configuram, até hoje, nos mais recentes programas computacionais.

Outro modo de registrar a tridimensionalidade no plano acabou por se consolidar com o entendimento da chamada perspectiva cônica ou exata que se apropriou de um sistema de projeções cônicas ao invés de projeções por linhas paralelas.

A perspectiva cônica situou, no dizer de Perrone (1993), a possibilidade de gerar a forma de um edifício a partir de uma construção geométrica pré-estabelecida – *“A perspectiva fixa leis de representação capazes de definir as formas e as relações de objetos dentro de um mesmo sistema de representação”* (PERRONE, 1993, p. 138). Seu conhecimento científico facultou aos arquitetos e artistas elaborar um desenho completo de uma edificação, como no experimento de Brunelleschi ou como a janela de no tratado *De Pictura*, de Alberti, escrito em 1453 (3).

Naquele período, tratar o registro gráfico como uma abordagem visual direta da realidade, significou definir que as coisas não seriam mais representadas a partir de uma imagem ideal ou simbólica: *“Já que ninguém julga, pois que o pintor atue a partir de uma imagem ideal presente em sua alma, como Aristóteles afirmara e Tomás de Aquino e Mestre Eckhart corroboraram, mas sim a partir de uma imagem ótica presente nos seus olhos”* (ALBERTI, 1979).

Pode-se interpretar que o desenho como uma operação na qual, fixado um observador se permite que representação adquira a condição de se afirmar como uma relação biunívoca entre objetos e sua representação. O espaço fixado pela posição do observador e quadro torna-se pré-existente e matematizado fazendo com que os objetos que o povoam possam ser fixados e graficamente compreendidos por determinadas referências geométricas (observador, raio cêntrico, linha do horizonte, pontos de fuga etc.). Há um domínio da linguagem bidimensional no dizer de Massironi (1996) como manipuladora da representação pela *“definição de regras (códigos) para registrar a qualidade de qualquer objeto singular no espaço e na relação recíproca entre os diversos objetos dispostos em diferentes profundidades e regulada pelas relações que reúnem grandeza e distância, forma e inclinação, luminosidade e profundidade etc.”* (MASSIRONI, 1996, p.98)

Se a perspectiva cônica facultou um domínio da representação tendo o espaço como ente pré-fixado; as mais antigas e empíricas representações, via projeção ortogonal, se desenvolveram empiricamente e principalmente a partir da sistematização realizada pela geometria descritiva. Por meio dela foram gerados saberes e definições com uma exatidão e aderência as qualidades do que se quer comunicar. Deste modo as projeções ortogonais se capacitaram e continuam se capacitando a descrever objetos (com as dimensões incluídas por meio de escalas).

No poder gráfico destas representações, ao desenho coube não registrar só os aspectos exteriores (vistas), mas também por meio outras operações como cortes horizontais (plantas) e verticais (secções) ele se habilitou a conceber os objetos arquitetônicos analisados e expressos para que sejam previamente engendrados e passíveis de serem executados com grande precisão de dimensões, especificações e escalas.



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

O crescimento das definições do desenho em relação à qualidade e exatidão das informações gráficas foi o fio condutor do desenho técnico, o qual se apropriou do arsenal das representações gráficas bidimensionais na forma de regras, princípios e normas de registro definidas por um código que transferiu à linguagem visual um caráter de representação científica e objetiva. Esta, por assim dizer, acabou por ser a finalidade do desenho técnico - fazer do elaborado gráfico uma mensagem despida de interpretações pessoais e por este motivo totalmente adequado às formulações de exatidão das configurações geométricas que se encontram nos sistemas de projeções ortogonais.

Para a formulação de projetos, os arquitetos se circunscreveram e se circunscrevem às formas de representações gráficas geradas por estes sistemas.

O desenho, por sua capacitação antecipatória e precisa, torna-se projeto. Dentro das operações realizadas por meio de registros gráficos bidimensionais (croquis, esboços, plantas, vistas etc.) intentam e são capazes de imaginar, gerar e descrever as formas da arquitetura. Algumas vezes se utilizam de modelos e maquetes, mas o modo mais costumeiro de trabalho é realizado por representações gráficas bidimensionais.

Duas formas de registro se consagraram: aquelas originadas das projeções ortogonais e aquelas advindas das projeções cônicas. A utilização destas grandes vertentes de registro das três dimensões (espaço) em duas dimensões (desenho) funda a atividade projetual do arquiteto.

Para entendimento da construtibilidade e espacialidade de um artefato arquitetônico a conjugação entre as representações de projeção ortogonal e de projeção cônica acabam por se tornar exigência do ofício. Cada projetista pode, dentro do imenso arsenal constituído pelos conhecimentos da disciplina Desenho, utilizar-se de alguns ou dos vários sistemas de representação. O trabalho *Why the architects draw* (1997) de Edward Robbins é uma referência por apresentar entrevistas com onze arquitetos atuantes e significativos, na época de realização de sua pesquisa, sobre o modo com que entendem o desenho e o aplicam em seus projetos.

Observou-se, nos registros de seus depoimentos e nos desenhos pelos quais revelaram seus procedimentos, a variedade de seus procedimentos e estratégias gráficas que utilizaram para projetar. Um imenso número modos de elaboração de registros é utilizado tais como croquis, desenhos instrumentados, desenhos parcialmente ou totalmente técnicos. Também é reconhecida a existência de diversos sistemas de representação como projeções ortogonais (plantas, cortes e vistas), perspectivas cônicas e axonometrias.

As perspectivas axonométricas formam, dentro das projeções de paralelas, um sistema peculiar pelo qual o plano de projeção se posiciona de modo oblíquo aos eixos x, y, z de maneira a observar e registrar um objeto em suas três dimensões: comprimento, largura e altura.

Sua utilização, ainda que empírica, já era realizada por meio de várias representações proto-axonométricas com as observadas nos afrescos de Giotto (Figura 2) e em inúmeras outras representações arquiteturais.

Figura 2 - Afresco - O nascimento de Jesus (entre 1306-1311) - Giotto

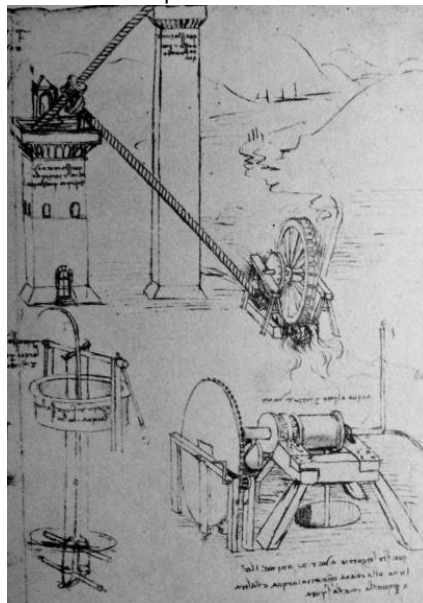


Fonte Wikipedia

Os sistemas de representação exatos vão se incrementar, como cita Jeffrey Peter Brooker em seu livro *A history of engineering drawing* (1979) por meio de três grandes contribuições: os trabalhos de René Descartes (1596-1650) que possibilitaram a união entre a geometria e a álgebra, a criação da geometria descritiva por Gaspar Monge (1746-1818) que, como se viu, formulou um conjunto de operações precisas e simplificadas para o desenho de representação tridimensional e, por fim, pelo trabalho de William Farish (1759-1837) que formulou de modo consistente as bases da perspectiva isométrica.

Os estudos de Farish, que foi estudante e professor em Cambridge, se realizaram no mesmo período que os de Monge. Dentre os seus ensinamentos deveria explicar o comportamento da mecânica das máquinas e das transmissões mecânicas do movimento entre suas partes. Desenhos que expunham estes entendimentos já eram conhecidos como os de Leonardo da Vinci. Leonardo para conceber seus aparelhos e máquinas, já se utilizava de um sistema empírico de representação por meio de perspectiva de paralelas, como se pode observar em inúmeras de suas criações (Figura 3).

Figura 3: Desenho de Máquinas Hidráulicas - Leonardo da Vinci



Fonte Wikipedia



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

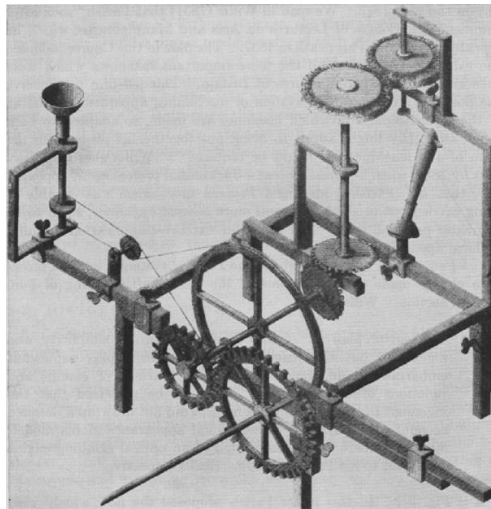
Farish observou que necessitava ilustrações que propiciassem a visualização do funcionamento das máquinas, seus sistemas de operação, transmissão de movimentos e das partes que a compunham necessitando de desenhos que apresentassem as três vistas ao mesmo tempo e que contivessem a precisão requerida e evidenciada pela mecânica a ser demonstrada.

Para construir estas imagens, com a precisão necessária aos mecanismos que deveriam se tornar inteligíveis, ele se ocupou em estabelecer um sistema de representação pelo qual colocava os objetos alinhados à triortogonalidade dos eixos x, y e z e os projetava num plano ou quadro inclinado em relação aos planos gerados por estes eixos (Figura 4).

Deste modo obtinha, pelo método de projeção de paralelas, uma representação do objeto com vistas frontal, lateral e superior em proporções equivalentes ao observado.

Suas explicações sobre as máquinas podiam ser mais bem compreendidas e auxiliariam nos projetos mecânicos que se necessitassem criar.

Figura 4- Modelo ideal de máquina de moagem (1822) - William Farish



Fonte Wikipedia

Farish para explicar as máquinas teve de desenvolver um tipo de perspectiva que fosse mais apto a tornar inteligíveis os aparelhos mecânicos que intentava explicar por este motivo desenvolveu a axonometria afirmando:

O tipo de perspectiva que é objeto deste relato... Acredito muito mais adaptado à exibição da maquinaria, então, determinei-me a utilizá-lo e investigá-lo em seus princípios para saber o quanto ele poderia ser facilmente utilizado. Ele é preferível à perspectiva comum em muitos aspectos e propósitos. Ele é muito mais simples em seus princípios. Ele é incomparavelmente mais fácil de executar porque exige uma mesa de desenho comum e duas réguas, conseqüentemente é mais exato na sua aplicação além de fornecer sempre uma correta representação de qualquer objeto adaptado a esta perspectiva à qual qualquer artista tem acesso se tiver um simples conhecimento de seus princípios e um pouco de prática (Farish apud Booker, 1979, p. 116). (tradução do autor)

3 PERSPECTIVAS DE PARALELAS E PROJETO DE ARQUITETURA

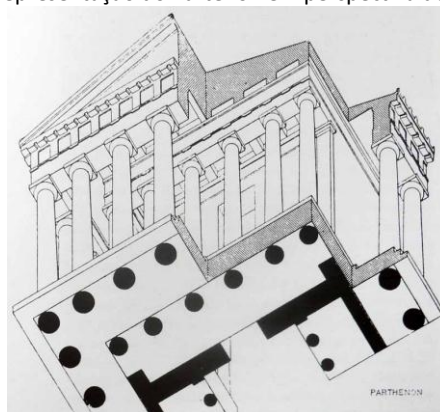
A axonométrica, como recurso gráfico descomplicado, pode ser considerada uma excelente fonte de recurso para a aprendizagem e desenvolvimento de projeto de arquitetura e para a compreensão da sua tridimensionalidade e dos objetos que a compõem.

Nela se apresentam as representações bidimensionais das projeções ortográficas horizontais e verticais que por seu caráter planar que de certo modo obstaculizam a percepção do espaço, com a possibilidade de interpretá-lo pela visualização da profundidade gerada pela inclinação das linhas no campo do desenho. Com elaborados gráficos de perspectiva de paralelas permite-se o descortínio das relações especiais

Há na perspectiva das projeções paralelas três modelos de construção geométrica bem definidos: a isométrica, a dimétrica e a falsa axonometria conhecida como perspectiva cavaleira ou a do arquiteto. Na isométrica, os três eixos estão representados com igual angulação. Na dimétrica os ângulos entre os eixos podem variar. Nestes dois modos nenhuma das superfícies está representada em sua verdadeira grandeza, sendo necessária a utilização de escalas de redução.

Afora das axonométricas se encontram dois modelos de representação mais “livres”: a cavaleira e a conhecida como perspectiva dos arquitetos ou militar. Na perspectiva cavaleira a da face frontal se apresenta em verdadeira grandeza, mas as laterais geralmente sofrem reduções. De um modo geral na perspectiva dos arquitetos ou militar a face que se encontra em verdadeira grandeza é a planta da edificação. Este fato é relevante, pois permite a construção e a leitura da imagem a partir da construção das projeções horizontais tornando a solução da planta como base manipulável para o entendimento da edificação e de sua espacialidade. (Figura 5 e 6)

Figura 5 - Representação do Partenon em perspectiva dos arquitetos

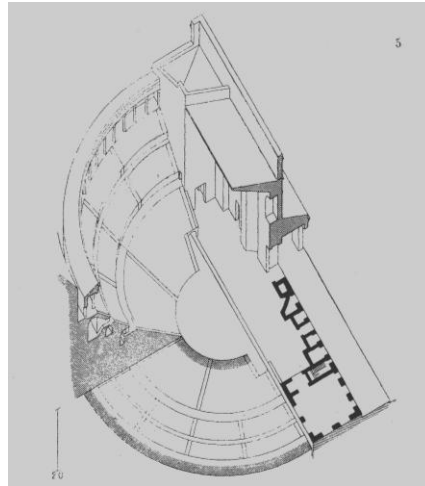


Fonte - *Histoire de L'Architecture-Choisy*(1899)

Para observar a qualidade da perspectiva dos arquitetos pode-se recorrer a um dos mais importantes livros de ensino, o qual durante muitos anos teve grande importância na formação de conhecimentos dos arquitetos: *Histoire de L'Architecture* (1899) de Auguste Choisy (3). Como se nota

as perspectivas podem ser realizadas tanto por cima como por baixo proporcionando diversos manejos e entendimentos do espaço de seus elementos e sua construtibilidade.

Figura 6 - Representação projetiva de Teatro romano

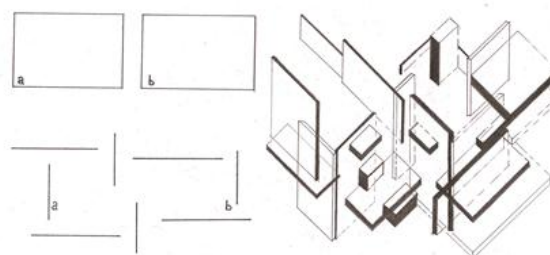


Fonte – Histoire de L'Architecture- Auguste Choisy

O modo de representar foi conduzido por Choisy para propiciar o mais perfeito entendimento de uma construção por meio de uma só representação na qual se representa planta, corte e elevação. Nas imagens acima ficam registradas estas compreensões tanto no desenho de um teatro romano como no do Partenon propiciando o descortínio de suas organizações espaciais e das relações entre seus elementos.

A compreensão desta forma de representar como conhecimento de obras foi, pouco depois, absorvida pelo desenho da arquitetura moderna e, de maneira muito contundente, reapareceu com muita ênfase durante as décadas de 1910, 1920 e 1930 nas manifestações de vários arquitetos, escolas e movimentos. Foi reinterpretada em seu sentido plástico nos desenhos de Theo van Doesburg e do neoplasticismo em geral, como também foi absorvida pela Bauhaus, pelo construtivismo russo etc. A abstração geométrica serviu-se da perspectiva de paralelas para afirmar-se enquanto uso das figuras da geometria “pura”. A célebre ilustração sobre a arquitetura neoplástica (Figura 7), realizada por Theo van Doesbourg em 1924, se utiliza de uma isometria para expor os conceitos dos espaços abertos, sem limites ou fechamentos. (5)

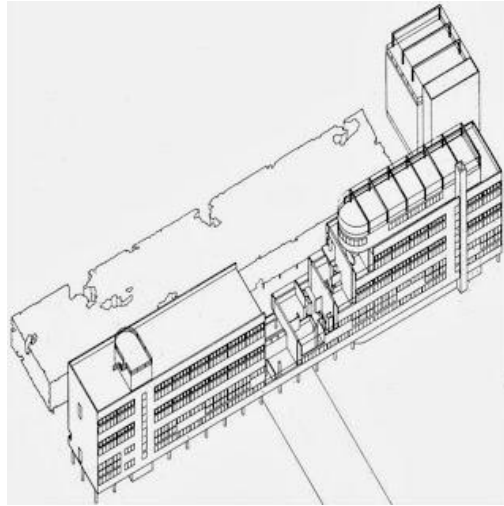
Fig 7 - Arquitetura neoplástica por Theo van Doesbourg



Desenho do autor a partir de van Doesburg

Outras manifestações culturais deste período podem ser reconhecidas em diversos projetos do construtivismo russo como no desenho do consagrado projeto do Edifício Narkofin de Moisei Guinzburg. (Figura 8)

Figura 8 Edifício Narkofin (1928) M. Guinsbourg e Y. Milinis



Fonte Wikipedia

A aceitação e difusão da axonometria ou de outras formas de perspectiva de paralelas, durante as décadas de 20, 30 e 40 do século passado, pode ser atribuída a um grande esforço de superação das manifestações acadêmicas que tinham como principal recurso, além dos óbvios usos das projeções ortogonais (plantas, cortes e elevações), a utilização de perspectivas cônicas que realçavam as simetrias axiais dos princípios das composições arquitetônicas.

Além disto, a absorção da perspectiva de paralelas foi notada por vários autores quando se referem ao êxito alcançado pela exposição do De Stijl em Paris, no ano de 1923, e ao já reconhecimento de sua capacidade em descrever a arquitetura informada pela obra de Choisy.

Pode-se invocar que a manifestação da qualidade de abstração geométrica das formas da arquitetura realizada pelas axonometrias correspondia a anseios de representação próprios das intenções da arquitetura moderna. Ou seja, do ponto de vista do repertório registravam o vocabulário das figuras básicas (quadrado, retângulo e círculo). Do ponto de vista compositivo, a utilização das perspectivas de paralelas permitiu a proposição de arranjos mais “livres”, com a articulação de volumes que correspondem, de certo modo, ao abrigo das funções requeridas pelos ambientes e programas.

A dissolução e a multiplicação das axialidades podem ser notadas em inúmeras destas utilizações, como nas axonometrias utilizadas por Corbusier ou por Hannes Meyer, em seus projetos para o concurso da Liga das Nações (1927) ou em projetos como o Palácio de Trabalho (1923) dos irmãos Vesnin.

A construção de imagens mais geométricas ou “mecanizadas”, em muitos momentos, acompanhou as representações da arquitetura moderna como forte ponto de apoio expressivo.

Sua retomada mais marcante irá ocorrer nas manifestações arquitetônicas levadas a cabo por meio de arquitetos nos finais dos anos 1960, especialmente com a difusão das obras apresentadas na exposição *Five Architects*, realizada pelo MOMA, em 1969. Nela, principalmente os arquitetos John Hejduk, Peter Eisenman se utilizaram para a apresentação de projetos de uma multiplicidade de recursos usando perspectivas de paralelas e rebatimentos superpondo plantas e elevações.

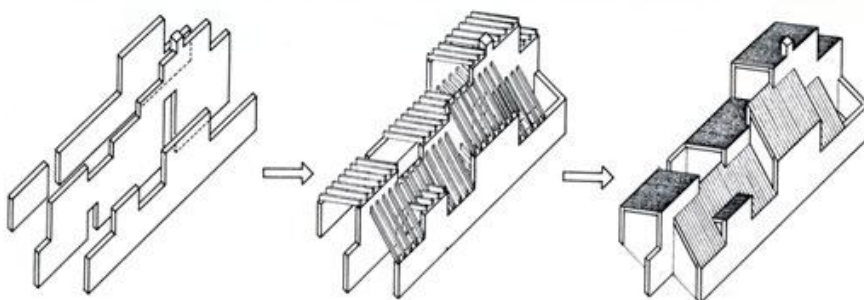
Ian Fraser e Rod Henmi (1994) tratam dos desenhos de axonometria, nos projetos do escritório de James Stirling e Michael Wilford como forma de investigação para o projeto comentando que:

Modelos tridimensionais são raramente usados no processo de projeto e são feitos primordialmente para apresentação. Enquanto desenhos axonométricos são utilizados como chaves para estudar a tridimensionalidade dos projetos. O uso da axonometria é abrangente e aprofundado incluindo vistas acima e abaixo da inteireza do projeto, mais detalhes são analisados como partes do projeto com a cobertura ou uma quina, desenhos que são realizados em detalhes do projeto com intenção de focar em áreas específicas e representações gráficas que focam em relações entre plantas, cortes ou elevações. (Fraser e Henmi, 1994, p. 47) (tradução do autor)

Alguns estudos sobre os processos de projeto realizados por Stirling como os elaborados por Goldschmidt e Klevitsky (1993), indicam a utilização de recursos de perspectivas paralelas para a concepção e o desenvolvimento de progressivas decisões projetuais. Em um de seus trabalhos iniciais, como o estudo para o Projeto de Povoado (1955), Stirling se utiliza de uma sequência de desenhos isométricos para revelar os aspectos espaciais e construtivos que pudessem contribuir para interpretar o enraizamento da habitação no seu local (Figura 9), rearticulando o moderno com o regional.

Com esquema variado a axonometria contribui para a concepção de uma edificação de alvenaria e telhado na qual se pode perceber uma composição de qualidade abstrata associada às propostas da arquitetura moderna, ao mesmo tempo em que produz um resultado complexo, revelando certa nostalgia das construções pitorescas da imagem dos conjuntos habitacionais ingleses.

Figura 9-Estudo de Axonometria para conjunto residencial na Inglaterra (1955)- James Stirling

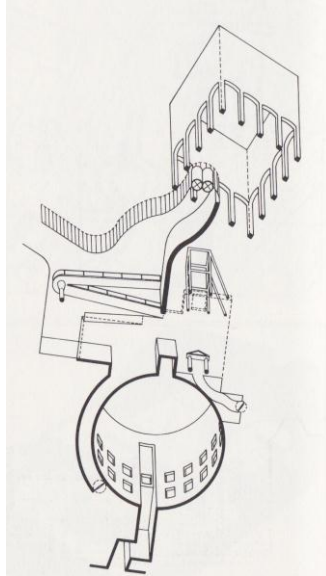


Fonte <https://placesjournal.org/article/site-ascendant>

Célebres se tornaram as axonometrias do projeto do Edifício dos Laboratórios de Leicester (1959), sobretudo de obras posteriores, como o projeto da Neue Staatsgalerie (1979-84) em Stuttgart (Figura 10). No projeto de Stuttgart, a continuidade de uso de perspectivas de arquiteto realizadas por meio vistas superiores e inferiores foram estratégias muito

adequadas para a elaboração de uma complexa rede de circulação, espaços e linguagens complexas e colagens que vieram a constituir o projeto. Goldschmidt e Klevitsky referem-se aos desenhos como ferramentas articuladoras de espaços e reconstrutores de memórias.

Figura 10 - Perspectiva vista por baixo- Neue Staatsgalerie- James Stirling



Fonte -Goldschmidt e Klevitsky

Atitudes semelhantes forma observadas nos trabalhos de Mário Botta, especialmente apresentadas em seus projetos das Residências em Riva San Vitale (1974) e na Casa Rotonda (1980) e em diversas apresentações de desenhos dos projetos da vertente arquitetônica conhecida como *hightech*.

Os primeiros projetos de Zaha Hadid realizados ainda quando estudante e jovem arquiteta, como *Malevich's Tektonic* (1976/77) e o projeto do Parlamento Holandês de Haia (1977/78), são apresentados por perspectivas de arquiteto revelando como a aplicação desta forma de registro gráfico propiciou a construção de futura linguagem da arquiteta.

Os arquitetos quando se utilizam das perspectivas por paralelas visam entendimentos na definição de formas, bem como precisão e clareza na representação ou, ainda, formas simples para descrever graficamente as relações projetadas para construir os elementos do espaço. Entretanto, muito além das conotações simbólicas de precisão e geometria das formas, os desenhos de axonometria fornecem ferramentas convenientes para modelar as complexidades tridimensionais.

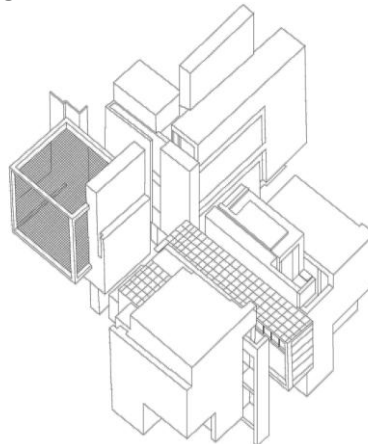
O desenho axonométrico, como um fac-símile da tridimensionalidade, por sua facilidade de construção e translação de escala, torna-se um dispositivo gráfico atraente para desenvolver a estudar a criação e as opções de definição das formas de um projeto. Isto ocorre dentro da viabilidade de perscrutá-la sob muitos pontos de vista aliada à possibilidade construí-las, ao mesmo de dissecá-las como ocorre nas perspectivas explodidas.

No ensino de arquitetura, o livro *Education of an Architect* da *The Irving S. Chanin School Of Architecture* cujos editores eram John Hedjuck, Elizabeth Diller, Diane Lewis e Kim Shkapich são expostas as propostas de ensino da escola, entre 1972 e 1985, nas quais se verifica a utilização

constante das perspectivas paralelas como forma de ensino e aprendizagem para a educação dos arquitetos.

Nas análises gráficas da arquitetura a utilização da axonometria é recorrente, como os desenhos apresentados por Eisenman em seu livro *Diez Edificios Canónicos* (2011) pelos quais se confirma esta possibilidade analítica de decomposição e recomposição. A utilização de axonometrias desenvolvida nos projetos do arquiteto é utilizada como dispositivo para esmiuçar os edifícios como pode ou ser instrumental para concepção de suas arquiteturas com a casa X (1982). (Figura 11)

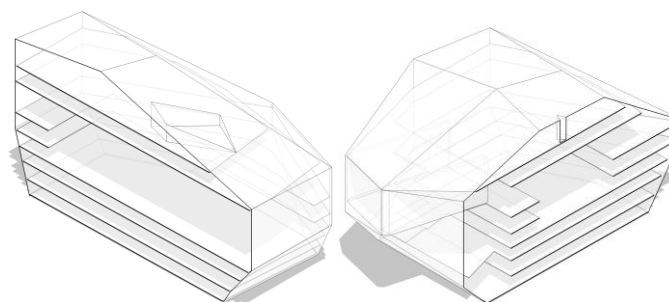
Figura 11-Casa X – Peter Eisenman



Desenho arq. Denni Y. Moreno

Outros trabalhos de análise gráfica da arquitetura consideram as axonometrias como um excelente artifício para desvendar projetos como o livro de Ana Tagliari sobre os princípios da forma em Frank Lloyd Wright (2011), como dentre eles também se pode notar a utilização na tese Julio Vieira (2014) de cortes em isométricas do edifício da Casa da Música (2001), da cidade do Porto, projeto de Koolhaas visando destrinchar seu interior.

Figura 12- Isométricas da Casa da Música (2001) OMA-Rem Koolhaas



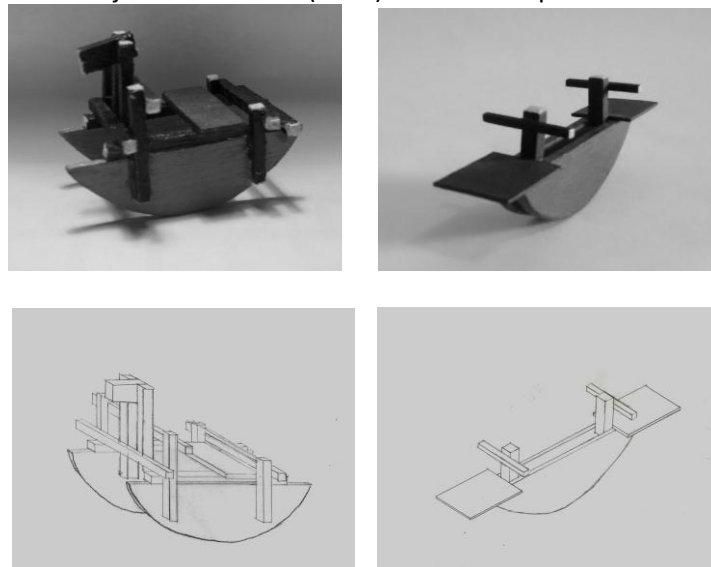
Fonte arq. Julio Luiz Vieira

Como artifício ou instrumento de pensar a arquitetura e a construção de relações entre elementos e componentes que constituem o espaço a utilização da perspectiva de paralelas se mostra competente e adequada. Instrumento útil e capaz de por meios simples de gerar e hipóteses e compreensões descomplicadas para o ensino de concepção de projetos.

Em exercícios de construções simples e singelas podem ser geradas propostas criativas por meio de recursos gráficos de perspectivas paralelas para se cogitar soluções “criativas” e adequadas e

inteligíveis. Os projetos de uma gangorra e um cavalete de balanço para crianças, realizados por estudantes iniciantes no curso de arquitetura demonstram estas capacidades. Elaborados a partir de uma leitura da poltrona *Red and Blue* de Gerrit Rietveld e um conjunto de representações neoplasticistas revelam soluções imaginativas, em escalas e formas adequadas, elaboradas por conjecturas e expressões realizadas por axonometrias. Os projetos das estudantes de primeiro ano Catarina R. de Medeiros Oliveira e Ligia dos Santos Matias constataam estas afirmações. Domínios do espaço, da construtividade, criatividade e capacidade de expressão são obtidos por meio de axonometrias.

Figura 13-Projetos de móveis (2015)baseados na poltrona Rietveld



Trabalhos de Caterina Oliveira e Ligia Matias

As potencialidades generativas dos desenhos em perspectivas de paralelas acompanham os raciocínios e pensamentos das formas de tradução da linguagem do bi ao tridimensional. O arsenal de modos que o desenho armazenou ao longo de sua trajetória gerou diversas explanações e interpretações desde as mais técnicas, codificadas e biunívocas até as mais livres, imaginativas e ilimitadas.

As perspectivas de paralelas por seu fácil manuseio e adequada apresentação de escalas e formatos se manifesta como competente e sagaz para a configuração do projeto. Não é o meio único, como pode ser observado em vários momentos da realização de projetos, a mestria e sabedoria dos arquitetos se manifestam pelo uso de várias codificações como ortogonalidades, perspectivas cônicas, vistas de vários ângulos, interiores, exteriores, detalhes etc.

Pelos caminhos das representações gráficas são geradas as propostas de formas adequadas e plausíveis, regradas ou desprendidas, repetitivas ou criativas, rotineiras ou inovadoras. O ensino do projeto e de seu processo, entretanto, não deixa de se utilizar, a todo o momento, de sistemas projetivos e dentre eles as perspectivas paralelas se mostram além de simples, eficazes e aptas para as decisões projetuais.

Os novos programas gráficos computacionais geradores desde simples axonometrias pela extrusão de figuras ou por gerações de modelagem como nos dispositivos de *sketch up* estão sendo bem vindos como instrumentos dotados de mais amplitudes para as tarefas de formação do arquiteto e da bagagem que deve ter.



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

REFERÊNCIAS

ALBERTI L. B. Da Pintura. Campinas, Unicamp, 1989

BLONDEL, J. F. *Cours d'architecture, ou Traité de la décoration, distribution et construction des bâtiments: contenant les leçons données en 1750 et les années suivantes. Tome 1.* Paris: Vve Desaint, 1771-1777.

BROOKER, P. *A history of engineering drawing.* Londres: Northgate Publishing, 1979.

CHOISY, A. *Histoire de l'Architecture.* Paris: Gauthier Villars, 1899

EISENMAN, P. Diez edifício canônicos 1950-2000. Barcelona : Gustavo Gilli, 2011.

FRASER, I. e HENMI, R. *Envisioning Architecture-An analysis of drawing.* Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1994

GOLDSCHMIDT, G. e KLEVITSKY, E. *Design Representation.* London: Springer, 1993.

HEDJUCK, J. et all. *Education of an Architect.* Nova Iorque: Rizzoli, 1988.

MASSIRONI, M. Ver pelo desenho-aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos. Lisboa: Edições 70, 1983.

MONGE, G. *Géométrie descriptive: Leçons données aux Écoles normales, l'an 3 de la République.* Paris: Imp. Baudoin, 1778.

OLIVEIRA, M. M.. Desenho de Arquitetura Pré-renascentista - Estudo para concurso de livre-docência da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 1976.

PANOVSKY, E. .Significado das artes visuais. São Paulo: Ed Perspectiva-2ª ed. 1976

PERRONE. R. A. C. O desenho como signo da arquitetura. Tese de doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1993.

ROBINS, E. Why the architects draw. Cambridge MA: MIT Press, 1997.

TAGLIARI, A. Frank Lloyd Wright: Princípio, Espaço e Forma na Arquitetura Residencial. São Paulo: Anna Blume, 2011

VIDLER, Anthony. *James Frazer Stirling: Notes from the archive.* New Haven and London: Canadian Centre for Architecture and Yale Center for British Art, 2010.

VIEIRA, J.L. Vias de aproximação para uma leitura da condição espacial da arquitetura. Tese de doutorado. São Paulo: FAUUSP, 2015.

WIEBESON, D. *Los tratados de Arquitectura de Alberti a Ledoux.* Madri: Hermann Blume, 1988.

NOTAS

1 Referência para as bases, o aparecimento e constituição da perspectiva cônica são os livros de Julio Roberto Katinsky - Renascença: Estudos Periféricos – São Paulo: FAUUSP, 2002 e Antecedentes Medievais da Perspectiva Exata. São Paulo: Novas edições Acadêmicas, 2007.

2- Um estudo geral sobre os tratados de desenho e geometria para a arquitetura pode ser observada em Dora Wiebenson em *Los tratados de Arquitectura de Alberti a Ledoux* (páginas 199 a 263) editado pela Hermann Blume, Madri, em 1988.

3 O tratado *De Pictura* foi escrito por Alberti em 1453. Sua tradução em português esse encontra na edição Da Pintura editada pela Unicamp, em 1989, com tradução de Antonio Silveira de Mendonça.

4) Auguste Choisy Auguste Choisy (1841 – 1909) foi importante historiador da arquitetura. Ministrou aulas na *École Nationale de Ponts e et Chaussées* entre 1877 e 1901. Seu livro foi publicado em diversas línguas (inclusive edição em espanhol) e em várias edições no século XX e XXI (mais recente edição foi publicada em 2010 pela *University of Michigan Library*).

5) o artigo se encontra publicado no original em *De Stijl*, vol VI, números 6-7, páginas 78-83, 1924 a versão em espanhol se encontra em *Hacia una arquitectura plástica* de U. Conrads no livro *Programas y manifestos de la arquitectura del siglo XX.* Barcelona: Lumen, 1973.