# O DESENHO ENQUANTO LINGUAGEM NAS MODELAGENS NA ENGENHARIA

**Matheus Borges Seidel** – matheuseidel@hotmail.com
Universidade Estadual de Feira de Santana
Avenida Transnordestina, S/N.
44.036-900 – Feira de Santana - Bahia

***Resumo:*** *O presente artigo visa destacar a importância do estudo do Desenho Técnico na Engenharia, em especial, na sua utilização como linguagem nas modelagens desenvolvidas na área, que apresentam vantagens na viabilização de otimizações dos projetos confeccionados. Nota-se, ainda, a aplicação pedagógica do Desenho na formação acadêmica dos profissionais ao propiciar ao graduando habilidades intrínsecas à área de estudo, como visão espacial e raciocínio lógico. Além disso, estes modelos constituem-se como uma forma de comunicação entre os agentes que fazem parte da produção de um projeto de Engenharia. Também salienta-se a necessidade de um equilíbrio entre o estudo do desenho tradicional em prancheta e a utilização de ferramentas digitais. O trabalho ainda faz uma abordagem acerca da convergência histórica da estruturação da Geometria Descritiva e o surgimento das primeiras escolas de Engenharia para provar a correlação entre a ferramenta e a área de atuação.*

***Palavras-chave:*** *Modelagem, Engenharia, Desenho, Linguagem.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com vistas na grande complexidade dos problemas encontrados na Engenharia e nas demais ciências que lhe suportam, torna-se necessária uma linguagem que viabilize modelagens eficientes e acessíveis que tenha como objetivo a solução de adversidades enfrentadas, bem como constituir-se enquanto ferramenta pedagógica no estudo acadêmico superior da Engenharia, propiciando aos estudantes o desenvolvimento de habilidades inerentes à formação do profissional da área.

A necessidade da utilização de modelos é observada em todas as vertentes da Engenharia e nas mais diversas etapas de produção da mesma, desde o aprendizado do graduando até os mais complexos projetos desenvolvidos por profissionais experientes; além disso, o Desenho como uma linguagem nas modelagens da Engenharia assume papel de meio de comunicação entre os profissionais, clientes, estudantes etc.

Vale observar uma definição de modelagem apresentada por Walter Bazzo e Luiz Pereira:

> *Modelar é representar o sistema físico real (SFR), ou parte dele, em forma física ou simbólica, convenientemente preparada para predizer ou descrever o seu comportamento. Modelagem é o ato de modelar, ou seja, é a atividade de construir o modelo para representar o SFR. (2006, p. 159-160)*

Assim, através da utilização de modelos, é possível otimizar os processos de criação na Engenharia, viabilizando testes e análises que permitam um entendimento mais claro destes sistemas, de forma que seja possível aumentar a eficiência, a segurança, diminuir custos (não apenas financeiros), além de melhorar outros aspectos importantes dos mesmos.

É necessário, também, salientar a importância do estudo do Desenho, tanto com o uso de ferramentas digitais, quanto na sua forma analógica (desenho manual em prancheta), tendo em vista a necessidade de um equilíbrio entre estas duas modalidades, já que o processo de criação se dá de forma muito mais ágil e dinâmica quando se domina o desenho manual, e é facilitado por tecnologias de *softwares* como AutoCAD, Photoshop e SketchUp (FERRARIS, 2011).

Ainda é possível observar a relevância do Desenho na Engenharia através de uma abordagem histórica, visto que o desenvolvimento das primeiras escolas de Engenharia é contemporâneo à estruturação científica da Geometria Descritiva e de suas implicações.

Nesta perspectiva, o Desenho Técnico, no desenvolvimento de modelos de sistemas físicos reais, mostra-se como linguagem intrínseca à Engenharia e alternativa irrefutável à disposição de profissionais e na formação acadêmica de estudantes da área.

## 2. DESENHO TÉCNICO EM MODELAGENS: USOS E VANTAGENS

A utilização do Desenho Técnico como uma linguagem nas modelagens na Engenharia difere-se das demais por apresentar três características marcantes: sua amplitude de aplicação, função pedagógica e acessibilidade.

Desta forma, é possível que, até mesmo aqueles alheios ao assunto ou pessoas de outros idiomas e culturas consigam visualizar projetos na área com facilidade e praticidade; fato este que ratifica a universalidade do Desenho como linguagem intrínseca no processo de comunicação da Engenharia, sem o qual o desenvolvimento desta ciência seria veementemente prejudicado.

Além da importância na comunicação, o ato de modelar sistemas físicos através de técnicas como projeções ortográficas, isometria, convenção cavaleira etc. (“Figura 1”), possibilita ao estudante de Engenharia (e de demais áreas do conhecimento como física, matemática, astronomia, arquitetura, entre outras) o desenvolvimento do raciocínio lógico e da visão espacial, habilidades imprescindíveis na formação de um profissional devidamente capacitado na área.

Com este objetivo em vista, podemos analisar, também, a validade da utilização de tecnologias informatizadas no processo de criação e representação de sistemas físicos. Deve-se levar em conta o fato de que o Desenho digital em plataformas CAD ou BIM claramente não proporciona o mesmo desenvolvimento pedagógico e intelectual proporcionado pelo Desenho Técnico manual, já que a utilização de ferramentas digitais sugere uma utilização muito mais operacional e exige menos da visão espacial e sistêmica do projetista; entretanto, por outro lado, técnicas informatizadas proporcionam uma maior rapidez no processo de criação e de modelagem, fazendo com que alguns

desenhos sequer venham a existir de forma impressa, mas exclusivamente em imagens virtuais (FERRARIS, 2001). Nesta dialética, deve-se buscar o equilíbrio entre estas duas modalidades, de forma que se proporcione ao estudante de Engenharia uma capacitação completa em sua área de atuação. Ratificando esta necessidade,

> *(...) para aqueles profissionais formados com os planos curriculares de meados do século XX, onde o desenho era ensinado de maneira tradicional, a partir do exercício minucioso e contínuo da "caligrafia gráfica", coexistem por um lado a necessidade de atualização em técnicas informáticas com uma compreensível resistência à mudança. (FERRARIS, 2011, p. 1)*

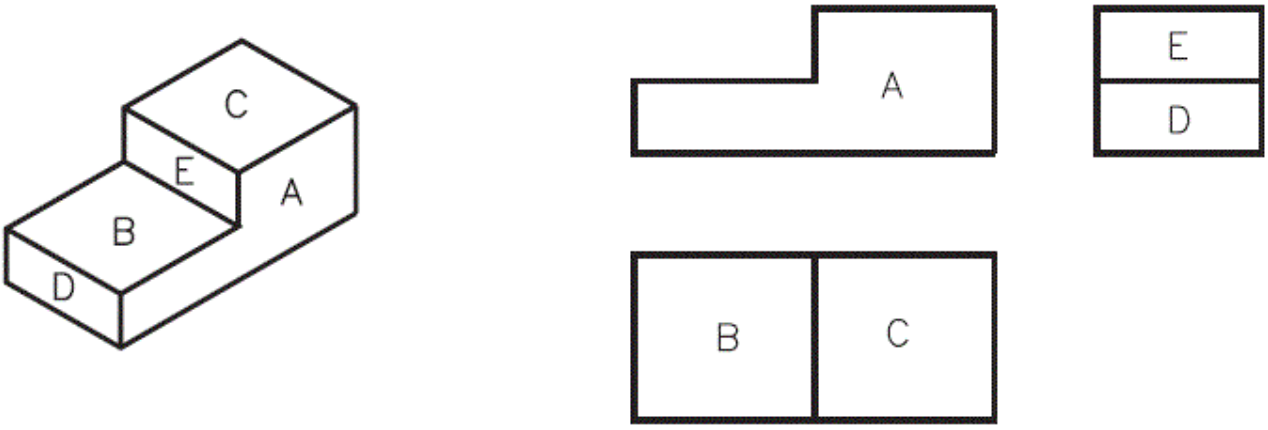


Figura 1: Exemplo de desenho em perspectiva isométrica (esq.) e em vistas ortográficas (dir.)
Fonte: http://mechanicalhandbook.blogspot.com.br/2011/02/projecao-ortografica-e-perspectiva.html. (Acesso em: 5 junho 2013)

Outro aspecto importante na utilização de modelagens está na possibilidade de se fazer simulações e obter dados acerca de um sistema e, a partir destes, entender de forma mais profunda e objetiva o funcionamento do mesmo.

> *Através de modelagens engenheiros expandem e enriquecem sua visão, exercitam sua sensibilidade, formulam interpretações únicas e pessoais, processam e otimizam um grande número de soluções alternativas, criam inovações e aumentam seu entendimento de problemas físicos. (ERTAS; JONES, 1996, p. 95)*

Através do processo de modelagens e simulações, é possível otimizar os aspectos relevantes de um projeto de forma a obter os resultados anelados. Desta forma, quando

se trata de problemas muito complexos onde não se encontra uma solução analítica, viabiliza-se: o desenvolvimento de soluções empíricas, a comparação dos resultados teóricos com o comportamento real do modelo, a análise dimensional de objetos de estudo muito grandes ou muito pequenos através de modelos em escala adequada, uma previsão precisa da performance do projeto desenvolvido, o estudo de protótipos cuja análise real pode ser perigosa, dentre outras possibilidades. (ERTAS; JONES, 1996)

Com este leque de alternativas, profissionais podem aumentar a eficiência dos projetos desenvolvidos, melhorar a segurança tanto dos profissionais quanto dos clientes, diminuir custos, reduzir impactos ambientais como geração de resíduos sólidos, aumentar a velocidade da produção e alterar outros aspectos relevantes de acordo com o objetivo previamente determinado (ERTAS; JONES, 1996).

## 3. CORRELAÇÃO HISTÓRICA: DESENHO TÉCNICO E ENGENHARIA

A utilização do Desenho na Engenharia (e, também, na arquitetura), pode ser observada desde cerca de 2130 a.C., quando foi produzida, em uma placa de pedra, a planta de um templo na cidade-estado de Lagash na Caldéia, posteriormente conhecida como Babilônia. Além disso,

> *A ligação entre o desenho e a concepção de espaços arquitetônicos e urbanísticos pode ser verificada também no antigo Egito, onde já se utilizava, por exemplo, a representação em projeções horizontais para a descrição de conceitos espaciais em uma malha urbana. (BORGES, 2001, p. 67)*

Não só na antiga Babilônia e antigo Egito, mas também nas sociedades Greco-romanas observa-se uma intensa utilização do desenho ("Figura 2") através de "especificações de edificações que se referem a desenhos, de forma bastante semelhante às que são usadas hoje em dia" (BORGES, 2001, p. 68).

A própria convergência histórica entre o Desenho e a Engenharia, enquanto campos do conhecimento bem estruturados, ratifica o mutualismo entre a ferramenta e a área de aplicação. Voltando-se para à França em meados do século XVIII, vemos a correlação entre o desenvolvimento e estruturação cientifica da Geometria Descritiva por Gaspard Monge e o surgimento das primeiras escolas de Engenharia, em especial, aquelas que detinham uma maior abordagem teórica, como a *École de Mézières*, posteriormente chamada de *École Polytechnique*, que é considerada berço da Geometria Descritiva. É válido ressaltar, porém, que mesmo antes de sua divulgação em 1794, professores já ensinavam aplicações empíricas desta ciência, mostrando, assim, o uso até mesmo intuitivo de técnicas de rebatimento e de projeções ortográficas na Engenharia (MONTENEGRO, 1991, BAZZO; PEREIRA, 2006).

"Na verdade, os estudos de Monge resultaram na sistematização de processos empíricos já utilizados desde épocas remotas por arquitetos, construtores e artesãos" (BAYNES; PUGH, 1981 apud NAVEIRO; OLIVEIRA, 2001, p. 72).

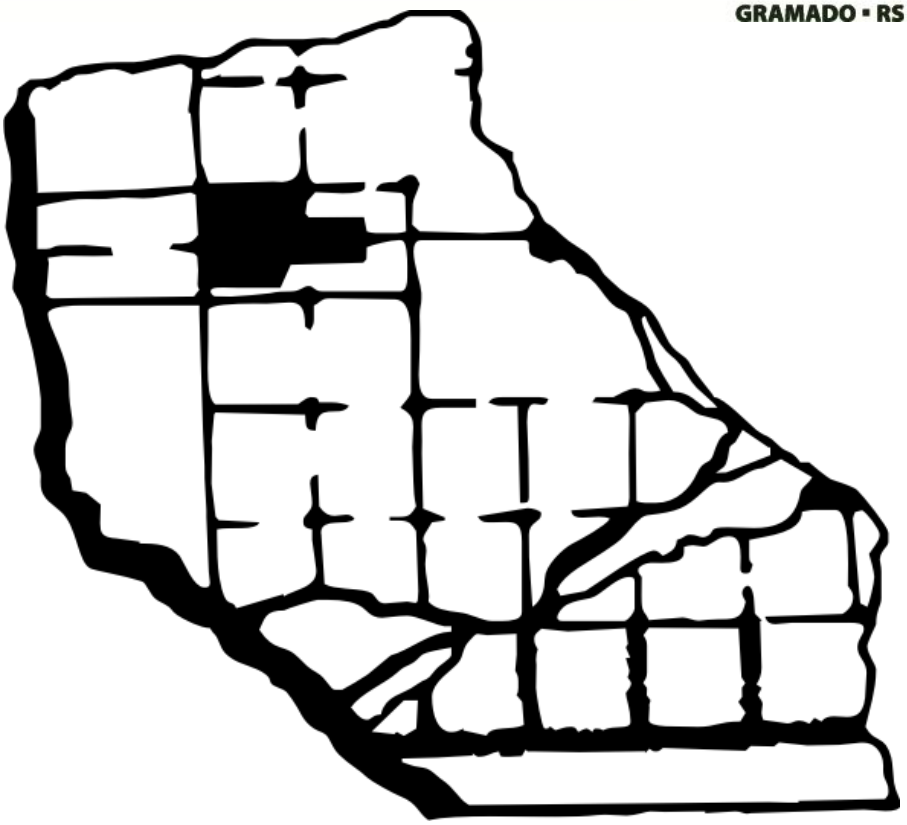

Figura 2: Uma das primeiras evidências de desenhos arquitetônicos no antigo Egito
Fonte: Borges (2001, p. 68)

## 4. EXEMPLOS DE MODELAGENS

Um exemplo claro de modelagem utilizado na Engenharia pode ser observado na "Figura 3", que é um modelo que representa a lógica do desenvolvimento de uma planta baixa.

O modelo apresentado na "Figura 3" ratifica a utilização do Desenho Técnico como uma ferramenta pedagógica, visto que, através deste, é possível entender o raciocínio utilizado no desenvolvimento de forma praticamente imediata, facilitando a compreensão dos estudantes da área.

Desta forma, nota-se que o Desenho apresenta-se como uma alternativa imprescindível nas representações utilizadas na Engenharia, sendo uma das principais opções de linguagem na confecção de modelos de sistemas reais, como, neste caso, uma edificação residencial.

A "Figura 4" também apresenta a representação de uma edificação residencial, mas através de uma planta baixa padronizada.

Assim, observa-se, mais uma vez, a necessidade de se utilizar o Desenho para transmitir informações sobre determinado projeto.

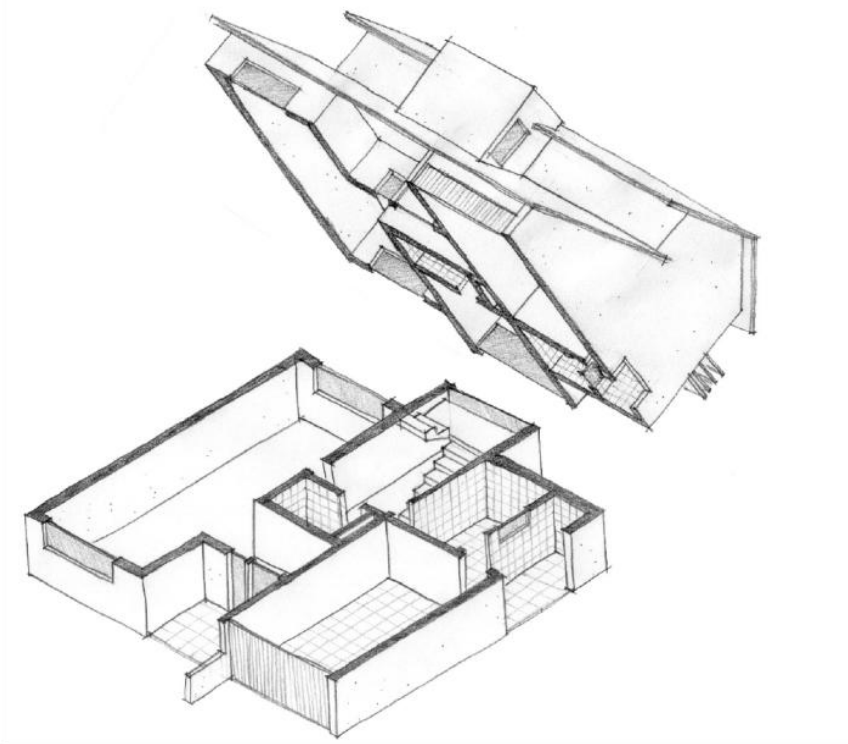

Figura 3: Modelo do desenvolvimento de uma planta baixa (REZENDE & GRANSOTTO, 2007)
Fonte: Rezende e Gransotto (2007, p.6)

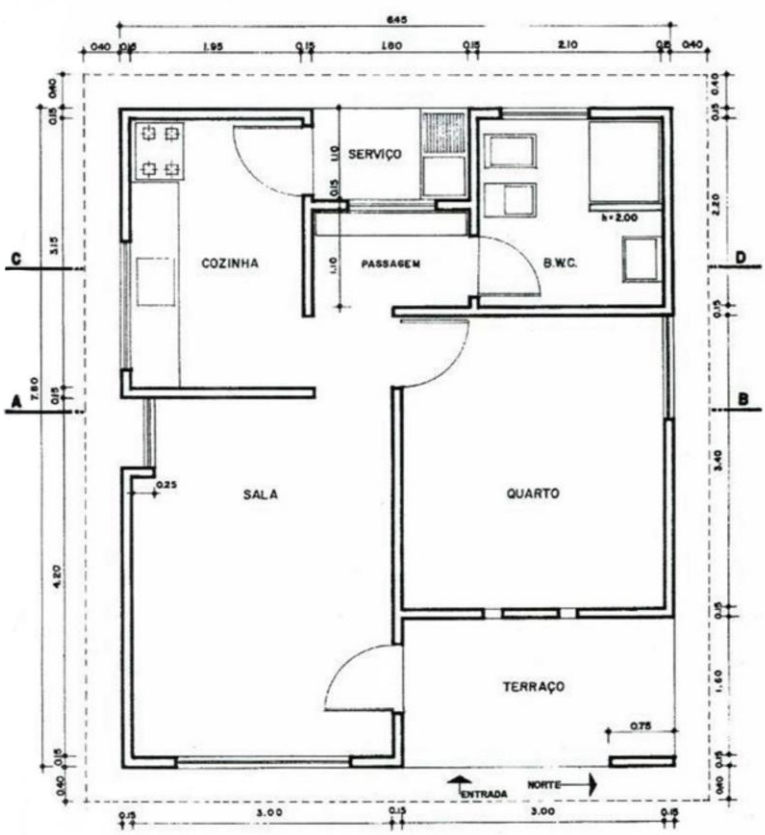


Figura 4: Planta Baixa (MONTENEGRO, 1997)
Fonte: Montenegro (2001, p.79)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, nota-se a importância do Desenho na simplificação e resolução de problemas na Engenharia através de modelagens simples e acessíveis, bem como sua grande funcionalidade como um instrumento de aprendizado no desenvolvido da visão espacial e do raciocínio lógico, habilidades de extrema importância na área em questão; além disso, o Desenho auxilia na comunicação entre profissionais, estudantes e clientes.

Infere-se, também, que o desenvolvimento de modelagens viabiliza a otimização dos processos nas diversas etapas e vertentes da Engenharia, possibilitando resultados mais eficientes, sustentáveis, rápidos, de baixo custo e seguros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, Walter; PEREIRA, Luiz. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: Editora da UFSC. 2006.

BORGES, Marcos Martins. Formas de Representação do Projeto. In. NAVEIRO, Ricardo Manfredi; OLIVEIRA, Vanderli Fava (Org.). O Projeto de engenharia, arquitetura e desenho Industrial: conceitos, reflexões, aplicações e formação profissional. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2001, p. 65-99.

ERTAS, Atila; JONES, Jesse C. The Engineering Design Process. 2ed, New York: John Wiley & Sons, Inc. 1996.

FERRARIS, Roberto. Tecnología Digital y Gráfica Analógica: um equilíbrio necessário. In: Graphica 2011: XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011, p. 1-3.

MONTENEGRO, Gildo. Geometria Descritiva. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

MONTENEGRO, Gildo. Desenho Arquitônico. 4ed, São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

RESENDE, Alexandre Sobral de; GRANSOTTO, Larissa Rodrigues. Desenho de Projetos de Edificações. Rio Grande do Sul, 2007, 28 p. Apostila da disciplina Desenho Técnico II – Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

# DRAWING AS A LANGUAGE IN ENGINEERING MODELING

***Abstract:*** *The present article aims to detach the importance of the study and use of Technical Drawaing in Engineering, in particular, in the use of it as a language in the modeling developed in the field, that presents advantages in the viability of optimizations of the projects made. It is noted, also, the pedagogical aplication in professionals academic formation propitiating the graduating intrinsic abilities in the field of study, such as spacial vision and logical reasoning. Besides that, these models constitute themselves as a communication mean between the agents that are part of the*

*production of an Engineering project. Also stress the need of equilibrium between the tradition drawing in clipboard and the use of digital tools. The work still makes an approach about the historical convergence of the structuring of Descriptive Geometry and the emergence of the first Engineering schools to prove the correlation of the tool and the acting field.*

***Key-words:*** *Modeling, Engineering, Drawing, Language.*