

TENDÊNCIAS DO ENSINO DO DESENHO NOS CURSOS DE ENGENHARIA: INSERÇÃO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS

Carlos Roberto Jóia Hozumi¹, Vânia Maria Rocha Gomes Hozumi²

Resumo: Com a velocidade das informações no mundo de trabalho dos engenheiros, tornam-se imprescindíveis ao exercício de suas funções profissionais, ferramentas computacionais auxiliando-os à construção técnica de máquinas e equipamentos necessários à cadeia produtiva. Sabido que, em sua formação acadêmica, o estudante de engenharia trabalha com desenho básico, desenho técnico, geometria descritiva e ainda desenho mecânico, faz-se necessário agregar aos seus estudos tradicionais o uso dessas ferramentas. As formas tradicionais de ensino / aprendizagem do desenho não encontram mais espaço em sala de aulas, fazendo com que professores e alunos convirjam para novos métodos e técnicas computacionais no desempenho de suas tarefas com aplicações práticas, dos trabalhos acadêmicos, atendendo ao mercado de trabalho. Esse artigo sugere metodologias para aplicação dessas tendências tecnológicas em sala de aulas, auxiliando professores e alunos no desenvolvimento de seus trabalhos.

Palavras-chave: Computação, Ensino do Desenho, Metodologia.

Introdução

Participando de forma significativa de vários aspectos do desenvolvimento da sociedade humana, O desenho com suas especificidades próprias, torna-se a base ou até mesmo a matéria-prima para o desenvolvimento do trabalho humano.

Com esse conceito propõe-se contextualizar o Desenho e sua evolução histórica à Teoria do Conhecimento Humano, discutindo-se Desenho Linguagem e Ferramenta de Produção, como pressuposto da caracterização do Conhecimento Desenho.

Esse estudo aborda a aplicabilidade do Desenho em cursos de Engenharia, tornando-se ferramenta operativa e de projeto para condução do processo de transição prancheta/computador. Refletindo acerca do Desenho como desenvolvimento social, propõe-se contribuir para o despertar de uma relação de conhecimento com base na transdisciplinaridade, atentos a condições que favoreçam buscar novos conhecimentos.

Faz-se uma apresentação acadêmica e descontextualizada desses saberes técnico-semiológicos; conectando-os à um trabalho reflexivo e prático nos processos de comunicação geral, nas necessidades informacionais e representacionais particulares em situação de trabalho, propondo ao aluno de engenharia a construção de sua própria formação, mais completa e mais perceptiva em seu mundo do trabalho.

“O Desenho na Teoria do Conhecimento”

O *Desenho* participa de forma significativa de vários aspectos do desenvolvimento da sociedade humana. As especificidades próprias de sua natureza tornaram-se a “base” e até mesmo a “matéria prima” para o desenvolvimento de vários setores do trabalho. O *Desenho* ora se caracteriza como um

“conhecimento” inerente à ciência, ora converte-se em uma tecnologia operacional, às vezes referenciado como uma própria manifestação de arte. Em todas as facetas expostas, fica, contudo, patente o forte componente de linguagem presente no *Desenho*. Reside nesta abrangência a face positiva deste ramo do conhecimento humano, porém contraditoriamente a amplitude gerada por esta situação dificulta o estabelecimento concreto do universo teórico - filósofo desta matéria.

As tentativas de analisar o panorama do *Desenho Moderno* dentro da complexidade do mundo das idéias no Século XX esbarram numa concepção difusa e simplista acerca do seu universo, onde predominam idéias antagônicas, advindas das reflexões efetivas através de um método de análise, o qual não se mostra capaz de evidenciar as definições, as delimitações e a compreensão deste universo. A isto, acrescenta-se o fato de o *Desenho Moderno* transitar num vasto campo que vai das ciências às artes, o que certamente dificulta ainda mais esta tarefa, tornando esta leitura fragmentada linear, dificultando, assim, a compreensão acerca da *Linguagem Desenho*, resultando em uma classificação, uma divisão e uma conceituação, as quais não reflete a natureza e a abrangência da matéria *Desenho*.

“O atual sistema de ensino e pesquisa da área da representação gráfica, ainda divide-se em Linguagem Instrumental das Técnicas de Representação Gráfica (Desenho Geométrico, Geometria Descritiva, Perspectiva e Sombra, Homologia) e Técnicas de Representação Gráfica (Desenho Técnico Mecânico, Elétrico e Civil, Desenho Arquitetônico, etc.). Esse sistema foi criado no final do século passado, para atender às necessidades da Era da Indústria, seguindo um procedimento metodológico coerente com os instrumentos e suportes gráficos tradicionais, não acompanhando, portanto, a evolução científica e tecnológica responsável pela reengenharia em todos os sistemas e organizações”.[6]

Partindo do pressuposto de que o *Desenho*, no Século XXI, transita pelos universos da Arte, da Ciência e da Tecnologia, fez-se necessário um estudo acerca do *Desenho*, tomando como substrato de análise e Teoria Semiótica Pierciana. Buscando percorrer esta trilha, tenta-se percebê-lo enquanto significação, discutindo as tendências definidas pelos campos da estética, da epistemologia e da produção, evidenciando, desta maneira, o sentido da *Linguagem Desenho* no contexto da Teoria do Conhecimento Humano. Com esse propósito, contextualiza-se o que conota e o que denota o *Desenho* nos vários momentos históricos do Século XX.

¹Carlos Roberto Jóia Hozumi, Fundação Souza Marques, Rua Ernani Cardoso 335, 21.2431-3273, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, hozumi@zipmail.com.br

²Vânia Maria Rocha Gomes Hozumi, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua JJ Seabra s/nº, 21-2431-3273, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, vaniagh@zipmail.com.br

Desta forma, pode-se caracterizar na ciência, um conhecimento tão antigo quanto o homem, o Desenho, que carrega em si o elo capaz de exteriorizar idéias, que o homem foi sofisticado com o crescimento de seu potencial de pensar, de laborar e de realizar. Começa com a cinza, com um bastão, com um osso, riscando o chão, as paredes das cavernas, evoluindo para as cerâmicas, as tintas, as canetas sofisticadas. Hoje inserindo no processo digital.

A tecnologia do desenho teve grande apelo industrial no século XX que culminou com a imposição de uma cadeia produtiva cuja determinação de natureza funcional e morfológica que fosse capaz de permitir o estabelecimento de parâmetros de controle. Influenciado pela ideologia instituída, entre os séculos XVIII e XIX, pelo pensamento que notabilizou o movimento que chamamos hoje de Revolução Industrial, o *Desenho* enfrenta uma ruptura e passa a ser percebido pelo que pode ou não ser padronizado. Nesse movimento, está demarcada a fronteira entre as constituintes: produção artesanal e produção industrial.

A primeira, precedente à revolução industrial, notabilizou-se pelo domínio indissociável dos dois momentos determinantes de um processo construtivo, ou seja, cabia ao artesão o domínio das etapas de desenho, enquanto caráter de registro das idéias, e produção caracterizada pela manufatura do produto, a segunda, por questões impostas pelo sistema, já não comportava situar-se nas mãos de uma única pessoa o domínio de todo um processo.

Sob esta perspectiva, o desenho tem estado, desde então, por um lado, a reboque do desenvolvimento tecnológico sendo em alguns casos alvo de interpretações reducionistas por parte das várias áreas que se supõem detentoras da capacidade de projetar e conceber idéias. Por outro lado, tem sido sistematicamente desafiado a apresentar respostas satisfatórias às várias questões que emergem desse mesmo contexto sob o qual a tecnologia se encontra inserida atendendo não somente aos reclamos da indústria, mas também, a outros segmentos e movimentos que o século XX tem protagonizado.

Entretanto, tem prevalecido o entendimento do Desenho produzido como uma tecnologia aplicada apropriada pelas Engenharias para atender às suas necessidades no mundo do trabalho.

“CAD como Ferramenta de Projeto”

A invenção de Gutemberg acabou com a profissão dos copistas. Não foi, logicamente, uma coisa de momento, houve sim uma transição suave que culminou com o domínio incontestante da prensa tipográfica. Da mesma forma observa-se na atualidade o declínio da profissão de desenhista técnico. A mudança teve início com o advento da computação gráfica na década de setenta, intensificou-se no início da década de noventa e hoje fica claro o destino desses profissionais.

Ao fazer-se um retrospecto dos últimos dez anos pode-se, generalizando, descrever o que aconteceu na maioria das empresas: num primeiro momento após a implantação de um sistema CAD a empresa treinou metade de seus desenhistas e a outra metade permaneceu na prancheta. Num segundo momento, segura da confiabilidade e eficiência do CAD ela deixou uma única prancheta para situações de emergência, ou saudosismo, e redistribuiu os demais desenhistas para outros setores da empresa ou os dispensou. Nesta fase os desenhistas cadistas trabalhavam de duas a três vezes mais rápido que na prancheta, porém o trabalho era semelhante ao desenho convencional. Eles recebiam um esboço do engenheiro ou projetista e executavam um desenho mais elaborado.

O que se observa na atualidade é a elaboração do desenho em CAD pelo próprio engenheiro ou projetista. De uma maneira tímida a princípio estes foram buscando o auxílio do computador para agilizar o processo de criação. Com ferramentas de visualização e cálculo, os programas de CAD tornaram-se, em

pouco tempo o braço direito desses profissionais. Assim, os desenhistas tiveram que se readaptar e fazer, às vezes de projetistas para permanecer nas empresas.

Com a vantagem adicional de não ser necessário chamar um desenhista ou cadista para passar a limpo, pois a apresentação está pronta para ser impressa, em cores e de excelente qualidade. Como ele, todo o dia centenas de engenheiros descobrem a vantagem de projetar diretamente em CAD.

Existem hoje programas que geram automaticamente as vistas isométricas, perspectivas, cortes e dimensionamentos a partir de um desenho em 3D. O engenheiro mecânico - aeronáutico Cláudio Stio Adamatsu [1] diz que além de programas, é necessário que a empresa tenha os profissionais qualificados, que os projetistas, por exemplo, sejam capazes de fazer todo o projeto dentro de um ambiente CAD, gerando assim o modelo tridimensional da peça juntamente com os cálculos. Os últimos desenhistas que sobreviviam do detalhamento de projetos agora têm fortes motivos para se reciclarem e passar a atuar como cabeças pensantes e não como trabalhadores braçais.

Por outro lado o que se vê é o desconhecimento e inércia da maioria dos usuários de CAD que ainda desenham em 2D (desenho bidimensional) e não procuram aprender o desenho em 3D (tridimensional) que tantas propicia. Com certeza estas pessoas serão preteridas quando as empresas exigirem profissionais completos que projetem e expressem suas idéias em forma de desenhos elucidativos e que possam servir de base para a produção.

Para o desenvolvimento das idéias do projeto é necessário, um meio simples e rápido de expressão, o esboço. Este tem o propósito de fixar as idéias abstratas, dar formas, possibilitar seu exame, também testar a teoria pela demonstração.

Uma maneira excelente de “esboçar conceitos” consiste em utilizar programas CAD paramétricos. A parametrização interliga certas características da geometria de uma peça e estabelece restrições geométricas e dimensionais. Ao permitir a entrada de valores arbitrários em determinadas cotas todo o desenho é automaticamente atualizado para se adaptar à nova medida. Isto permite a uma equipe trabalhar conceitos rapidamente em frente à tela do computador e ter um nível de visualização e entendimento não alcançados com simples esboços.

Como o objetivo deste desenho é fazer uma previsão de dimensões, nada mais lógico do que fazê-lo diretamente em 3D e em escala de 1:1. Isto dá uma noção de espaço que até pessoas leigas tem compreensão. Também permite avaliar possíveis interferências que no desenho convencional apareceriam somente na fase de protótipo exigindo um re-projeto demorado e oneroso.

Os desenhos de fabricação dependem de uma série de fatores, como, por exemplo, da quantidade de peças a serem fabricadas, do processo de fabricação, do nível de automação na fabricação, dos recursos disponíveis para o desenho, do nível da mão-de-obra, do tipo de controle de qualidade, do uso e do armazenamento dos desenhos, etc. O formato de papel, seu dobramento, representação de cortes, cotação, legendas, letras e indicação de acabamentos superficiais são encontrados nas normas de desenho técnico da ABNT.

Uma vez executado o desenho em 3D a maioria dos programas de CAD gera automaticamente as vistas e cortes desejados. Geralmente pode-se configurar pela ABNT as opções de dimensionamento. Quando a fabricação se dará por métodos convencionais, isto é, máquinas operadas manualmente pelos operários, o projetista deverá saber qual o processo de fabricação se dará por máquinas de Comando Numérico Computadorizado (CNC) o projetista pode contar

com o auxílio de programas de conversão CAD/CAM (Desenho/ Manufatura) que geram automaticamente o código CN (Comando numérico) a partir do desenho feito no computador.

Com a implantação de sistemas de qualidade a maioria das empresas foi obrigada a registrar seus processos, inclusive os de montagem. Neste ponto o uso do CAD permitiu a execução de planos de montagem com extrema facilidade aproveitando os desenhos já existentes com pouquíssimas modificações. Também os clientes passaram a receber manuais muito melhor ilustrados.

Conclusão

De todos os ramos do conhecimento que obtiveram a chancela de disciplina independente na modernidade, o Desenho é um dos poucos que não foi submetido a um estudo sistêmico. Apenas o Desenho ligado à produção industrial foi reflexionado esteticamente ficando todos os outros compartimentos de sua constituição, submersos na condição de disciplina subsidiária.

Assim, no presente momento, procurou-se refletir acerca do Desenho, afim de entendê-lo como linguagem encetada no labor humano, tomando por pressuposto as dimensões da tecnologia, do conhecimento, da expressividade, do símbolo e do visual ali encerrados.

Verificou-se nos últimos tempos, que os engenheiros tiveram uma visão um tanto quanto deturpada das suas atribuições. Atuavam como capatazes, apenas gerenciando os subordinados. É verdade que a ascensão profissional conduz a áreas gerenciais e administrativas, porém muitas pessoas foram impedidas de demonstrar sua sabedoria em questões técnicas para enfronhar-se em pouco produtivas questões burocráticas.

Agora, podemos observar um início de mudança com a preferência pela contratação de profissionais que dominam, além do conhecimento específico à sua área de atuação, desenho 3D e respectiva interação na manufatura. Ao projetar diretamente em 3D pode-se, posteriormente, obter qualquer vista desejada. Pode-se utilizar o desenho para gerar um programa CN para alimentar as máquinas - ferramenta CNC ou obter um modelo através da prototipagem rápida.

Espera-se que este Artigo possa contribuir para o despertar de uma relação de conhecimento com base na transdisciplinaridade, atentos a condições que favoreçam buscar novos conhecimentos, agregando às disciplinas técnicas o uso de meios computacionais para munir os profissionais de engenharia com ferramentas de construção de suas tarefas diárias.

Com este enfoque o engenheiro estará construindo sua própria formação; mais completa e com melhor percepção para o seu mundo do trabalho, consciente de que não pode deter-se a uma visão fragmentada e sim sistêmica em sua atuação profissional.

Referências Bibliográficas

- [1] ADAMATSU, C.S. *Ganhe produtividade em Mecânica*. - São Paulo: CADesign. Ano 4 nº 43, p.74, 1998.
- [2] BACK, N. *Metodologia de projeto de produtos industriais*.- Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.
- [3] BÚRDEK, Bernhard. *Diseño. História, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili S.A., 1994.
- [4] CROSS, Nigel. *Natural Intelligence Design in: Design Studies*. V.20, nº 01(Elsevier: jan 1999).
- [5] GOMES, Luiz Claudio & GOMES, Nelly f.Padilla. *As relações espaciais: para além do desenho técnico*. Campos, RJ: Uned/Cefet, 1999.
- [6] KAWAUCHI, T. *Ferramentas de multimídia e aplicações*.Ed.Vozes, São Paulo. 1998.