

O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES E A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Humberto Silva Guimarães – humberto@decat.em.ufop.br

Jose Geraldo Arantes de Azevedo Brito - azevedo@em.ufop.br

Reinaldo Alves de Brito Pinheiro - reinaldo@em.ufop.br

Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de Controle, Automação e Técnicas Fundamentais

Campus Universitário Morro do Cruzeiro, sem número, Bairro: Bauxita

35.400-000 - Ouro Preto - MG

Resumo: A representação gráfica é a forma que se utiliza para se representar um modelo que traduza em forma e dimensões o produto que foi idealizado ou projetado. Na atualidade, a computação gráfica é de extrema importância para a fase de aprovação e entendimento completo do projeto, além de fatores tais como velocidade, precisão e confiabilidade. Com base em pesquisa realizada com alunos de engenharia, no primeiro semestre de 2002, verificamos que a maioria deles não têm consciência profunda do objetivo da gráfica computacional, confundindo métodos, técnicas e conceituação, concluindo seus cursos deficientes em conceitos, convencidos de que o domínio de um software irá resolver seus problemas de engenharia. Este trabalho mostra uma breve recordação das habilidades necessárias para a representação gráfica no passado e as habilidades necessárias nos dias de hoje, e como o domínio dos conceitos e habilidades do desenho podem nos auxiliar. Discute-se a importância dos conceitos fundamentais frente à projeção, onde em suas várias etapas se torna conveniente a utilização de softwares gráficos. Muitas vezes, sem a habilidade na solução geométrica de um problema o computador leva a cometer erros de projeto ou simplesmente a frustração, por não se saber como resolver determinado problema. Conclui-se que é preciso desenvolver nos alunos uma postura reflexiva em relação ao conhecimento, principalmente na área gráfica, habilitando-o a conviver de forma crítica, construtiva e criativa, embasada em uma conceituação sólida, para utilizar bem todos os recursos disponíveis, principalmente os da computação gráfica.

Palavras Chaves: representação gráfica, habilidades, projeto, computação gráfica

1. INTRODUÇÃO

Considera-se a ciência como produto da prática social porque é nesta situação que aparecem as contradições. São as contradições que impulsionam o homem em busca de novas soluções através das relações entre as diversas áreas da ciência.

RODRIGUES (1996), quando de sua reflexão sobre o relacionamento entre sociedade e ciência disse:

“La sociedad le plantea continuamente a la ciencia tareas que derivan de las necesidades de funcionamiento y desarrollo de las estructuras económicas, políticas, sociales, ideológicas, culturales, etc. Todas estas tareas están condicionadas, en última instancia, por el nivel de desarrollo económico

alcanzado por la sociedad, el que constituye un fator determinante, fundamental, en el surgimiento de los problemas científicos y en el desarrollo de la ciencia.”

Desta mesma maneira, também a representação gráfica no decorrer da história tem bem respondido às exigências sociais.

A representação gráfica é tão antiga quanto a história da civilização e portanto, a exemplo de outras ciências se desenvolveu em um contexto social.

Estas representações foram e são de primordial importância para a solução de inúmeros problemas da humanidade ao longo da história e na atualidade. Na luta pela sobrevivência e na busca de uma qualidade de vida melhor a humanidade se desenvolveu ao longo da sua existência sempre usando de criatividade e muita observação.

Segundo PRETTO (1996) o momento atual exige uma reflexão sobre as mudanças recentes para permitir resgatar percepções deste mundo, e no campo educacional, compreender e definir um novo papel para a educação nesta sociedade de intensa transformação, ou como diz AMORIM (1998), as mudanças tecnológicas força-nos a atuar de forma rápida e eficiente.

Como premissa às habilidades relativas à representação gráfica, faremos a princípio uma imersão no assunto de uma maneira mais genérica, para uma maior compreensão dos conceitos.

2. HABILIDADES E CONHECIMENTOS

As habilidades são na verdade o *saber fazer* e é através delas que se manifesta o conhecimento. Podemos afirmar que alguém possui um conhecimento quando esta pessoa o aplica.

Uma habilidade se manifesta tanto melhor quanto melhor for a aplicação do *conhecimento* e portanto não podemos desvincular as habilidades do conhecimento. Existe uma relação de dependência entre habilidades e conhecimento.

Diversos autores tratam a relação entre *conhecimento e habilidades* e para ilustração citamos alguns exemplos onde se manifesta esta relação:

- 1) “Não se sabe o que terá mais valor no futuro, se o conhecimento ou se as habilidades e então surge a necessidade de criar uma ampla base que facilite e dê mais atrativo ao querer continuar aprendendo ao longo da vida”, segundo POWER (1996)
- 2) "Nas classificações e descrições os objetivos são descritos no idioma do conhecimento e das habilidades opostas a um ao outro. De fato, conhecimento nunca existe sem habilidades...", segundo TALÍZINA (1986)
- 3) “As habilidades estão presentes no processo de obtenção da informação e na assimilação dos conhecimentos, assim como no uso, expressão e aplicação dos conhecimentos.”, segundo MERCEDES LOPES (1990)

Consideramos que as citações anteriores demonstram a inter-relação entre habilidades e conhecimentos. E de outra forma, a profundidade dos conhecimentos se manifestam nas habilidades, por exemplo: não é o mesmo o conhecimento que expresse na habilidade de explicar em comparação com a habilidade de argumentar; ou seja o segundo tipo de habilidade requer um conhecimento mais profundo.

3. CONCEITOS DE HABILIDADES

As habilidades, de uma forma geral tem sido estudadas por um grupo de autores, que de uma maneira ou de outra, ao tratá-la tem distintos conceitos:

1) Segundo a UNESCO, habilidade é “adquirir uma competência que permita fazer frente a numerosas situações, algumas imprevisíveis, e que facilite o trabalho em grupo.

2) “As habilidades constituem elementos psicológicos estruturais da personalidade, vinculados à função reguladora executiva que se formam, desenvolvem e manifestam na atividade e constituem importantes elementos para dominá-la, também se refere à forma de se executar uma atividade. Aqui se destaca como característica essencial o predomínio de ações psíquicas e práticas que conscientemente permitem a execução exitosa da atividade como um todo, com o auxílio dos conhecimentos e os hábitos que de maneira prévia possuem o sujeito para orientar-se na seleção das vias mais adequadas para a execução de um tipo de atividade determinada .. a habilidade implica a realização da atividade com um grau aceitável de qualidade”, segundo VALERA (1990).

3) “La habilidade es la preparación del sujeto para realizar distintas acciones en correspondencia con su objetivo y condiciones determinadas, teniendo en cuenta los conocimientos y hábitos que posee”, segundo CAPOTE (1986)

4) “La habilidade es una categoría psicológica y pedagógica muy completa y amplia: es una formación psicológica ejecutora particular que permite al hombre utilizar creadoramente los conocimientos y los hábitos adquiridos para brindar una solución exitosa a determinadas tareas teóricas o prácticas con un fin conscientemente determinado”, segundo BAYOLO (1990)

5) “As habilidades permitem uma regulação racional da atividade. O termo habilidade, independentemente das distintas acepções da literatura psico-pedagógica moderna, é geralmente utilizado como um sinônimo de saber fazer. As habilidades permitem ao homem, do mesmo modo que os hábitos, poder realizar uma determinada tarefa... As habilidades resultam da sistematização das ações subordinadas a um fim consciente”, segundo MAURA (1995)

Identificamos nestas definições alguns elementos comuns que listamos abaixo:

- As habilidades são o saber fazer,
- As habilidades são o domínio paulatino de ações,
- As habilidades estão vinculadas à função reguladora-executora,
- As habilidades são a sistematização de ações subordinadas ao consciente,
- As habilidades estão relacionadas com o conhecimento e hábitos,
- As habilidades possibilitam a realização com êxito da atividade.

Depois de uma análise dos distintos conceitos sobre habilidades e dos elementos comuns destas definições, consideramos que a abordagem feita por Valera é a mais completa tendo em conta os seguintes elementos:

- coloca a habilidade dentro da estrutura da personalidade e especificamente vinculada à função reguladora.
- considera a habilidade como uma forma de assimilar a atividade.
- vincula a habilidade com as ações como elemento essencial dentro da estrutura da atividade.
- destaca o caráter consciente da habilidade por estar ela vinculada à ação e diretamente ao fim da atividade.
- estabelece uma relação entre habilidade e realização exitosa da atividade.

4. HABILIDADES ESPECÍFICAS À REPRESENTAÇÃO GRÁFICA: O ONTEM E O HOJE

Definido o vínculo estreito entre as categorias, conhecimento e habilidade, e tendo em conta que os conhecimentos se manifestam em qualquer esfera da atividade do homem, seria lícito dizer que os conhecimentos profissionais que se adquirem nesta atividade se refletem em um tipo especial de habilidade: as habilidades profissionais.

Dentre as habilidades relativas à representação gráfica existem algumas que são fundamentais para o bom desempenho do profissional da atualidade. Para a execução de um desenho na prancheta, o desenhista deveria desenvolver algumas habilidades que hoje não são mais necessárias, quando se utiliza um programa computacional gráfico C.A.D. Isto não quer dizer porém que o projetista não precise ter um conhecimento e competência ainda maiores, para que o software utilizado dê a ele a resposta esperada. Computador algum faz projeto ou desenho por si só. Certas habilidades de ontem ainda são necessárias hoje, tais como a conceituação e a visualização. Deixam de ser importantes, na confecção de um projeto, principalmente:

- A habilidade do manuseio de instrumentos de desenho.
- A habilidade relativa ao acabamento.

Por outro lado, vários aspectos na atual situação de desenvolvimento tecnológico em que vivemos são preponderantes, dentre outros citamos:

- O conhecimento de geometria e desenho geométrico.
- O conhecimento dos itens básicos de Desenho Técnico.
- A habilidade na formulação global dos problemas.
- A habilidade de visualização espacial.
- A habilidade de leitura e interpretação dos desenhos.
- A habilidade de desenhar a mão livre (esboço).
- A síntese e a análise crítica.
- O investimento em capacitação.
- A constante preocupação em atualizar conhecimentos.

Evidentemente não utilizar as ferramentas computacionais hoje disponíveis seria suicídio, do ponto de vista do mercado, pois além de todas as facilidades que nos saltam aos olhos, muitas vezes um desenho que representa um objeto a ser construído não é adequado para as tarefas de análise do projeto. Assim, com o desenvolvimento dos programas computacionais gráficos se tornaram de extrema importância para a fase de aprovação e entendimento completo do projeto.

Outros aspectos relevantes seriam a **velocidade** com que um projeto pode ser feito, principalmente porque hoje se trabalha com bibliotecas bastante amplas, das quais podemos inserir partes quase prontas de um projeto (blocos); a **precisão**, a **quantidade de informações** inseridas e a **confiabilidade**.

Fizemos uma pesquisa com alunos de engenharia, no primeiro semestre de 2002, e verificamos que a maioria deles não tem consciência profunda do objetivo da gráfica computacional, confundindo métodos, técnicas e conceituação, concluindo seus cursos deficientes em conceitos, convencidos de que o domínio de um software irá resolver os problemas de engenharia. Isto leva a refletir sobre o erro de conceito dos alunos, futuros profissionais, a respeito das etapas de projeção, independente da área específica.

É importante se ter em mente que em todo projeto de engenharia, onde se busca o desenvolvimento de um produto, há sempre uma etapa em que se concebe e se define a forma e dimensões dos diversos componentes deste produto. Nesta fase se mostra indispensável o

conhecimento técnico e científico para auxiliar nas tarefas de compreensão e representação das formas que estão sendo criadas, sendo os conhecimentos fundamentais de geometria e desenho técnico indispensáveis. Os conceitos são e sempre serão fundamentais, pois são a base onde se apóiam o desenvolvimento das habilidades e hábitos.

O desenho de esboços, relegado a segundo plano durante longo tempo, volta agora a ter importância fundamental, tendo-se que resgatá-lo, visto que o processo de projetar em CAD (computed Aided Design) ainda passa primeiro, na maioria dos casos, por uma etapa de criação que evolui desta forma de expressão.

5 ONDE A CONCEITUAÇÃO FAZ A DIFERENÇA...

A seguir, três exemplos simples, em áreas diversas, em que são necessárias operações e análises onde a conceituação se mostra importante, e que somente o conhecimento do programa computacional é insuficiente para se resolver o problema, devendo o usuário ter uma visão crítica, conhecendo as limitações do computador.

Exemplo 1:

Para o traçado da bissetriz de um ângulo, através do CAD, por exemplo na confecção do diagrama de telhado, utiliza-se conceito de desenho geométrico, já que o programa não oferece ferramenta específica para essa construção.

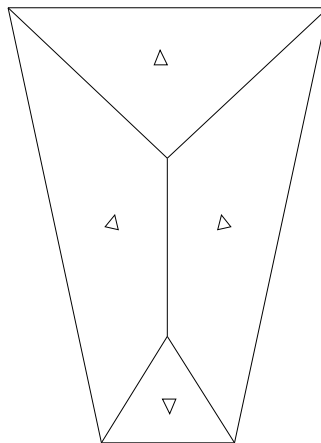


Figura 1: Traçado de bissetriz, num diagrama de telhado

Exemplo 2:

Na figura 2 é apresentado o desenho de uma junta com arcos onde os mesmos podem ser indexados entre si. Nesse caso os raios se relacionam mas seus centros não são fornecidos, onde fica evidente a inexistência de um comando automático capaz de executá-lo. Vemos aí a necessidade das determinações desses centros, e dos pontos de tangência envolvidos no problema, e conseqüentemente a necessidade de base teórica de desenho geométrico.



Figura 2: Desenho de uma junta com arcos indexados

Exemplo 3:

A utilização dos programas de topografia associados aos CADs, pode trazer simplificações; por exemplo: nos trabalhos realizados com estações totais os erros de campo são bastante minimizados e ficam quase que unicamente aqueles erros acidentais, cometidos principalmente pela negligência dos ajudantes ao colocar de forma errada o bastão sobre um ponto, ou muitas vezes fora dele. Quando isto ocorre, ou quando ainda hoje se está utilizando a estadimetria, como é o caso do ensino de topografia em uma grande maioria das escolas brasileiras, ocorre um erro angular elevado, que necessita ser localizado em campo. A única forma de se corrigir um erro desta natureza é a volta ao campo. Existe uma maneira de se prever o vértice provável do erro, que é através do desenho da poligonal, mesmo errada e depois de materializado o erro, traça-se uma reta perpendicular ao erro pela sua mediatriz, prolongando-a até encontrar a poligonal. O encontro desta reta com a poligonal se dá próximo ao vértice provável do erro. Ver figura abaixo:

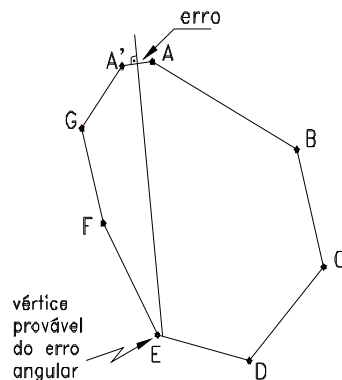


Figura 3: Poligonal com erro de fechamento

Esta forma de se descobrir o vértice provável do erro já era utilizada na prancheta, mas havia um limite. Quando a poligonal era muito grande, com muitos vértices, o erro de desenho influenciava no resultado final. Com a precisão que possuímos hoje, podemos utilizar este processo (habilidade) indiscriminadamente, independentemente do número de vértices. Vemos aqui a necessidade de conceituação específica para a análise correta do problema.

6. CONCLUSÕES

Somos defensores de que os estudantes passem sempre por um desenvolvimento teórico das habilidades necessárias à solução dos problemas que irão se apresentar posteriormente, que podem ser úteis na sua vida profissional.

Especificamente em obras de engenharia, um engenheiro que a executa deve ter a habilidade de desenhar, esboçar suas idéias, sob a forma de um desenho, em papel, mesmo que depois ele lance mão de um computador para detalhar seu projeto. Uma obra não pode parar, porque o engenheiro não dispõe de um computador ao seu alcance.

O desenho ao mesmo tempo em que perdeu muito da sua arte, ganhou em precisão, velocidade e confiabilidade. Algumas habilidades que possuíamos hoje não são mais tão úteis.

A representação gráfica evoluiu como linguagem capaz de exprimir as idéias dos criadores (projetistas) aos executores das obras, permitindo a análise do projeto e documentação das obras e produtos fabricados, visto agora não como um amontoado de folhas arquivadas, mas como um arquivo eletrônico ou modelo virtual representando fielmente sua criação.

No que tange à educação, AMORIM (2000) analisa que:

“Um dos pontos cruciais do ensino das tecnologias CAD está a necessidade inadiável de se integrar os conteúdos das várias disciplinas de representação gráfica como desenho geométrico, geometria descritiva, desenho técnico básico e ferramentas CAD, numa nova disciplina - de nome ainda por definir - que faria a síntese desses conhecimentos, haja vista que as atuais disciplinas de representação gráfica já não mais dão conta dos novos paradigmas da produção.”

Muitas vezes, sem a habilidade na solução geométrica de um problema o computador nos leva ou a cometer erros de projeto ou simplesmente a frustração, por não se saber como resolver determinado problema. Concluimos que é preciso desenvolver em nossos alunos uma postura reflexiva em relação ao conhecimento, principalmente na área gráfica, habilitando-o a conviver de forma crítica, construtiva e criativa, embasada em uma conceituação sólida, para se utilizar bem todos os recursos disponíveis, inclusive os da gráfica computacional.

A educação é e sempre foi um processo contínuo, dinâmico, que exige constante revisão de conteúdos e métodos. A evolução da área gráfica também é um processo, estando nessa fase na expectativa de poder tornar o ensino condizente com a realidade atual, acompanhando a evolução tecnológica cada dia mais acentuada, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento das habilidades atuais necessárias aos futuros profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Arivaldo Leão & REGO, Rejane de Moraes. O profissional de desenho e as novas tecnologias. In: 13º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico - GRAPHICA 98. Feira de Santana, 1998. **Anais**. Bahia: UEFS, 1998.
- AMORIM, Arivaldo Leão & REGO, Rejane de Moraes. *Novas Tecnologias e o Ensino de CAD*. III Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho- Graphica 2000. **Anais**. Minas Gerais: UFOP, 2000.
- BAYOLO, Miguel Del Carmen Lannuez. **Tratamiento Metodológico a la Formación de Habilidades Profesionales em la Enseñanza Topografía**. 1990. Tese. ICCP, La Habana, Cuba.
- CAPOTE, Berta Maria de la Cruz. **Tratamiento Metodológico de las Habilidades Para los Trabajos de Laboratorio de Botánica en el Quinto Grado**. 1986. Tese. ICCP, pp. 47-48, La Habana, Cuba.
- LÓPEZ, Mercedes. **Sabes enseñar a descubrir, definir, argumentar**, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1990.

MAURA, Viviana Gonzáles et all. **Psicología para educadores**. pp. 121, Editorial Pueblo Y Educación, 1995. Ciudad de La Habana, Cuba, 1995.

POWER, Colin. **La Educación en el siglo XXI**. Educación 91, Cuba, 1997.

PRETTO, Nelson. **Uma escola sem/com futuro: educação e multimídia**. Campinas: Papirus, 1996

RODRIGUES, Gaston Perez, lic. & BATISTA, Gilberto Garcia, LEON Dr. & IRMA Nocedo de Lic. & INZA, Mirian Lucy Garcia, **Metodología de la Investigación Educacional**, primeira parte, Editora Pueblo Y Educación, 1996, Cuba

TALIZINA, N. **Problemas Teóricos de Elaboración Del Modelo Del Especialista**. La Educación Superior Contemporanea N° 254, 1986.

VALERA, Afonso Orlando. **La Formación de Hábitos y Habilidades en el Proceso Docente-Educativo**. Ciencias Pedagógicas 20, Cuba, 1990

Abstract: Graphic design is a way of creating a model whose shape and dimension can represent the idealized or projected product. Nowadays factors such as speed, precision and reliability have proven to be as important as graphic computation, which plays a major and fundamental role in the approval and complete understanding of a project. According to the results of a research that took place in the first semester of 2002, and whose subjects were engineering students, it has been concluded that the great majority is not ware of the purposes of computer graphic. Therefore, they confuse methods, techniques and concept, which will lead then to the mistaken conclusion that by mastering a software they will be able to solve problems faced in engineering. This work aims to present the skills required for the use of graphic computation in the past and today, and, cost importantly, to show how helpful design abilities and the knowledge of concepts can be. The importance of basic concepts concerning projecting in which the use of graphic softwares becomes rather convenient is also discussed here. Many times computers can lead to mistakes in the project or simply to frustration because one might not know how to solve a certain problem due to his lack of ability in dealing with the geometric solution. The conclusion drawn here is that it is necessary to help students develop a reflexive attitude concerning knowledge, especially in the graphics field, enabling then to be more critical, creative and constructive, basing their knowledge on a solid concept in order to make a good use of the graphic computation tools available.

Key-words: graphic computation, abilities, project, graphic computation.