

ADAPTAÇÃO DO ENSINO DE DESENHO TÉCNICO FRENTE ÀS MODIFICAÇÕES DOS MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Múcio A. dos S. A. Mendes – mucioandre@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais.

Avenida Alexandre Ferronato, 1200 - Res. Cidade Jardim
78557247 – Sinop – Mato Grosso

Tamara D. Souza – tamaradaianesouza@gmail.com

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Faculdade de Engenharia Civil

Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, s/nº - Nova Marabá
68505-080 - Marabá – Pará

Everton A. P. Batelo – everton.batelo@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais

Avenida Alexandre Ferronato, 1200 - Res. Cidade Jardim
78557247 – Sinop – Mato Grosso

Flavio A. Crispim - flavio.crispim@unemat.br

Bruno C. Rezende - brunocarlotto@gmail

Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas

Avenida dos Ingás, 3001, Centro
78552-000 - Sinop - Mato Grosso

Resumo: Tem-se o objetivo, com o presente trabalho, de discutir os principais conceitos que regem a disciplina de Desenho Técnico nos cursos de graduação das instituições de ensino no Brasil, bem como analisar os diferentes métodos de ensino aplicados. Uma busca eletrônica foi realizada no mês de dezembro de 2018, nos seguintes bancos de dados: Periódicos Capes (site), Scielo, Google (acadêmico). As palavras-chaves utilizadas foram: desenho técnico, ensino, disciplina, graduação. A partir destas palavras-chaves, combinações em pares foram criadas, sempre com o uso da palavra “desenho técnico”. Pode-se verificar a necessidade de modificação do ensino do Desenho Técnico nos cursos de graduação, tendo em vista a recorrente insatisfação dos discentes quanto ao uso de ferramentas tradicionais de desenho. Estas se opõem aos atuais métodos de execução do desenho técnico no meio profissional. Entretanto, se faz necessária atenção na substituição dos métodos de ensino, tendo em vista a importância cognitiva advinda do uso de ferramentas manuais na confecção dos desenhos.

Palavras-chave: Ensino, graduação, desenho técnico.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a utilização da informática está presente nas mais diversas áreas de conhecimento, e cada vez mais presente nas escolas, como importante ferramenta facilitadora do processo de ensino- aprendizagem. Tais modificações influenciam de forma direta o processo de criação de novas maneiras de ensinar e aprender (TIBÚRCIO, 2007).

Neste contexto, muitas formas de ensinar se tornaram obsoletas e passaram a promover um mal aproveitamento do tempo em sala de aula, resultando em uma reduzida absorção do conteúdo ministrado. Tal efeito acaba por desmotivar docentes e discentes, e reafirmar o sentimento de que as aulas convencionais estão obsoletas. O que torna pujante o questionamento de como se adequar as disciplinas a um público mais interconectado (MORAM et al. 2001).

A disciplina de Desenho técnico é composta por um compilado de métodos e regras fundamentais ao desenvolvimento e entendimento de projetos, conceitos e ideais. Com o desenvolvimento das ferramentas computacionais de auxílio ao desenho, o processo de produção das representações gráficas passou por profundas modificações. Fato que tornou necessário a adequação dos métodos de ensino da disciplina de Desenho Técnico, a fim de conciliar o desenvolvimento da capacidade de representação gráfica e a noção espacial do discente com a aquisição de conhecimentos tecnológicos ligados à área (MONNERAT, 2012).

Diante dessa nova perspectiva, observa-se presente a preocupação por parte das instituições de ensino, quanto a adaptação da disciplina Desenho Técnico aos novos moldes de mercado. Essa é necessária para que se possa assegurar o processo de aprendizagem do discente e prepara-lo para a aplicação do conhecimento teórico em uma nova conjectura (GOMES et al., 2016).

Neste sentido, o presente trabalho intenta discutir os principais conceitos que regem a disciplina de Desenho Técnico nos cursos de graduação das instituições de ensino no Brasil, bem como analisar os diferentes métodos de ensino aplicados.

2 METODOLOGIA

Uma busca eletrônica foi realizada no mês de dezembro de 2018, nos seguintes bancos de dados: Periódicos Capes (site), Scielo, Google (acadêmico). As palavras-chaves utilizadas foram: desenho técnico, ensino, disciplina, graduação. A partir destas palavras-chaves, combinações em pares foram criadas, sempre com o uso da palavra “desenho técnico”. A pesquisa foi realizada por três pesquisadores, de forma independente. Utilizou-se de fontes primárias e secundárias para a produção da presente pesquisa.

3 DESENHO TÉCNICO

3.1 Conceitos

Assim como a escrita e a fala o desenho possibilita a comunicação, por meio deste é possível transmitir ideias e conhecimento. Ao longo dos séculos a utilização do desenho como meio de comunicação passou por modificações, estas deram origem a duas diferentes formas de desenho; o desenho artístico o qual é produzido de acordo com técnicas específica de cada autor, o qual apresenta ideias subjetivas, e o desenho técnico o qual tem por finalidade transmitir de forma exata as informações de determinado elemento (PAULA, 2010).

De acordo com Ribeiro et al. (2011), o desenho técnico pode ser entendido como uma representação gráfica que tem como fim, a descrição detalhada de determinado objeto a ser

representado. Esse inclui o dimensionamento, representação e posicionamento, suprimindo a necessidade requerida pelos profissionais de engenharia ou arquitetura.

O desenho técnico é caracterizado pela utilização dos princípios da geometria descritiva e por seguir normas internacionais. Tais normas possibilitam que as informações sejam transmitidas de forma precisa, sem margens para interpretações divergentes (SILVA, 2006).

As normas técnicas que regem o desenho técnico foram criadas por meio de esforços em conjunto de países interessados em manter intercâmbio tecnológico. Face a isto, em 1947 foi criado em Londres a Organização Internacional de Normalização (International Organization for Standardization – ISO), esta organização tem como objetivo principal favorecer a padronização internacional de normas técnicas (PAULA, 2010).

No Brasil as normas técnicas são aprovadas e editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e registradas pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) como normas brasileiras - NBR e estão em consonância com as normas internacionais aprovadas pela ISO (PAULA, 2010).

3.2 Classificação desenho técnico

A NBR 10647 – DESENHO TÉCNICO – NORMA GERAL, de abril de 1989, tem como objetivo definir os principais termos empregados em desenho técnico. Nesta é apresentada dentre outras informações, a classificação do desenho técnico quanto as possíveis técnicas de execução: manualmente ou com a utilização da máquina (computador).

A confecção de projetos de arquitetura e engenharia atualmente são realizados em sua quase totalidade por meio de programas computacionais. A velocidade de confecção e a facilidade para a realização de alteração dos projetos, e até mesmo o reaproveitamento de alguns projetos foram fatores determinantes para a substituição dos desenhos manuais, a isso pode-se aliar também o desenvolvimento de impressoras plotters que conferem um bom acabamento aos projetos.

Devido a esta boa aceitação dos profissionais a ferramentas computacionais para o desenvolvimento de desenhos técnicos, atualmente é possível encontrar diversos programas computacionais que dão suporte ao processo de criação do desenho técnico.

3.3 O ensino do desenho técnico

Com a obsolescência dos desenhos manuais nos escritórios de engenharia e arquitetura, passou-se a enfrentar um crescente desestímulo por parte dos discentes quanto a produção de desenhos com a utilização de instrumentos tradicionais em sala de aula. Entretanto, por parte dos docentes, existe uma divergência de opiniões quanto a manter ou abolir o uso de pranchetas na disciplina de desenho técnico

De acordo com Ching (2011) o ato de desenhar transcende as questões técnicas, este pode ser tido com o uma ação cognitiva que envolve percepção visual; avaliação e raciocínio de dimensões; bem como os relacionamentos espaciais, os quais são obtidos na confecção de desenhos manuais.

Em estudo realizado por Vasconcelos e Rangel (2007), foi constatado que de forma geral os discentes apresentam maior interesse em aulas que apresentam ferramentas CAD. Entretanto, demonstram grande dificuldade em correlacionar a teoria da geometria plana e os conceitos geométricos aos comandos da ferramenta computacional. Adicionando a isto, McLaren (2008) constata em pesquisa, que membros da academia e de empresas estão preocupados com a baixa qualidade de projetos executados em CAD.

Corroborar-se a este fato, estudo realizado por Foster e Robert (1997) nos EUA, onde se comparou os métodos utilizados no desenho manual e no desenho com ferramentas CAD. Esses constataram que a expressão manual tem papel fundamental na educação em

representação gráfica, esta é vista como uma base necessária aos desenhos realizados com ferramentas de CAD.

Entretanto, Resetarits (1989) em estudo comparativo quanto ao uso de equipamentos tradicionais e o uso das ferramentas CAD, concluiu que discentes que utilizam apenas ferramentas CAD durante o processo de aprendizagem, podem aprender os princípios teóricos de desenho técnico, de forma semelhante aos discentes que utilizam o método tradicional.

De acordo com Ulbricht, (1998) esta disciplina, assim como as demais, deve passar por um processo de modernização, por meio da utilização de ferramentas que possibilitem a assimilação de conceitos básicos otimizando as aulas e possibilitando o exercício do desenho por meio do computador.

Pereira e Ribeiro (2015), alertam para importância do ensino da Modelagem da Informação da Construção, conhecido como BIM (*Building Information Modelling*). De acordo com os autores, esta ferramenta deve ser introduzida aos discentes do ciclo básico, em ementas de disciplinas relacionadas a expressão gráfica, como o desenho técnico. Nesta fase, seriam abordados os conceitos básicos da plataforma, e posteriormente no núcleo das disciplinas profissionalizantes, seriam abordadas funcionalidades mais avançadas da plataforma.

Observa-se a necessidade de metodologias de ensino que possibilitem a adequação das novas técnicas de desenho ao ensino dos conceitos básicos desta disciplina. Ademais, essas devem estar em consonância com as reduzidas cargas horárias disponibilizadas para tais disciplinas.

3.4 Métodos de Ensino de Desenho Técnico

As instituições de ensino que sediam cursos de graduação, em que há a necessidade por parte do profissional de confeccionar ou interpretar desenhos técnicos, estão passando por adequação das práticas de ensino, a fim de atender as modificações impostas pelo mercado.

Ourives et al. (2006) em estudo realizado na Universidade Federal de Santa Catarina, apresentou a percepção do professor e do discente da disciplina de Desenho Técnico, em relação aos diversos métodos de ensino por meio de gráfico de preferência. Como resultado constatou-se a preferência do aluno quanto ao uso do computador em sala de aula ao passo que o professor ainda busca utilizar de forma correta os diferentes instrumentos de ensino.

Com vistas a atender as aspirações dos professores e dos discentes, os autores do trabalho propuseram algumas diretrizes de ação, tais como a utilização de elementos reais em sala de aula, inserção de forma consciente dos recursos de informática além de trabalhar a motivação do aluno com instrumentos lúdicos. Por meio do uso integrado de diferentes instrumentos de ensino foi possível proporcionar o conhecimento ao discente, sobretudo aqueles provenientes de disciplinas com carga horária reduzida.

Em trabalho realizado por Gomes e Lopes (2016), foi avaliado em estudantes do curso técnico de Edificações do Instituto Federal de Minas Gerais, (IFMG) o efeito do uso de computadores no início do curso Desenho Técnico em substituição ao uso da prancheta. Neste estudo foi observado que a passividade e falta de estímulos quanto as atividades foram maiores quando comparadas as aulas tradicionais com pranchetas, esquadros e papel. Constatou-se que a introdução do conteúdo teórico se mostrou mais eficiente com o uso de ferramentas tradicionais e posteriormente substituído por ferramentas computacionais. Ainda de acordo com o autor:

O treinamento para o uso desse programa, conhecendo seus comandos e funcionalidades, não resulta em nada além do conhecimento da ferramenta, pois suas

potencialidades são percebidas apenas por aqueles cuja aprendizagem do desenho técnico tenha sido significativa.

Em trabalho realizado por Harris (2006), o autor propõe uma reestruturação da disciplina Desenho Técnico ministrada para discentes do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas (Brasil). As principais ações realizadas durante este trabalho, foram: revisão do conteúdo abordado na disciplina, os materiais didáticos utilizados, modificações na ordem de conteúdos abordados, modificações nos critérios de avaliação, além da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como suporte a disciplina. Como resultado pode-se observar maior motivação por parte dos discentes, bem como a melhoria nos trabalhos executados.

Kempter et al. (2012), realizaram pesquisa cujo objetivo foi discutir o uso de equipamentos tradicionais, como pranchetas, esquadros e régua T, em uma época em que profissionalmente se prioriza o desenho computacional. Como conclusão os autores defendem o uso de um método que possibilite a união das ferramentas computacionais às ferramentas tradicionais. Enfatizando que a simples substituição dos métodos tradicionais pode acarretar prejuízos no aprendizado dos discentes. A ausência do traçado manual pode vir a comprometer a formação da visão espacial dos mesmos. Entretanto os autores afirmam que o uso do computador pode fornecer maior dinamismo as aulas e desta forma enriquecer as mesmas.

Monnerat (2012), realizou um diagnóstico da disciplina de desenho técnico, a qual é oferecida pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa a diferentes cursos de graduação. Neste diagnóstico foi realizado um levantamento do material didático utilizado e uma pesquisa de satisfação junto aos discentes. Como resultado da pesquisa de satisfação observou-se a insatisfação por parte dos discentes quanto ao uso de equipamentos tradicionais na disciplina de Desenho Técnico. Desta forma trabalhou-se na inclusão dos desenhos assistidos por computador na disciplina. Após estudos constatou-se que os programas mais adequados a serem utilizados na disciplina eram o AutoCAD e *SketchUp* de forma complementar. Em que o primeiro seria utilizado por parte dos discentes para o desenvolvimento do conteúdo da disciplina e o segundo seria utilizado por parte dos docentes como suporte às aulas, principalmente no que se refere a modelos em três dimensões. Para auxiliar as modificações realizadas utilizou-se o PVANET- o ambiente virtual de aprendizagem da instituição. Por meio deste ambiente além do gerenciamento das atividades repassadas aos discentes e troca de mensagens entre os docentes e discentes, foi disponibilizado diferentes formatos de materiais didáticos, dentre eles vídeos com instruções para o uso do AutoCad. Foi disponibilizado também, três horas semanais de tutorias para os discentes com dificuldades na utilização do programa computacional. Após tais modificações o autor constatou grande motivação por parte dos discentes. O autor destaca ainda a importância de uma infraestrutura adequada para a utilização desta nova forma de ministrar a disciplina.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar uma necessidade real de modificação do ensino do Desenho Técnico nos cursos técnico e de graduação, tendo em vista a recorrente insatisfação do discente na utilização de ferramentas tradicionais de desenho, as quais se opõem aos atuais métodos de execução do desenho técnico no meio profissional. Entretanto, se faz necessário uma atenção na substituição dos métodos de ensino, tendo em vista a importância cognitiva advinda do uso de ferramentas manuais na confecção dos desenhos.

Tal fato vai na contramão das constantes diminuições das cargas horárias das disciplinas de desenho técnico, o que dificulta o uso adequado das ferramentas tradicionais, juntamente com as computacionais. Desta forma os métodos que adotam ambientes virtuais como parte complementar do estudo, apresenta resultados promissores, tendo em vista que parte do aprendizado da ferramenta de CAD se dá no ambiente extraclasse, com auxílio de monitorias.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10647** – Desenho técnico – norma geral, Rio de Janeiro, 1989.
- CHING, F. D. K. **Representação gráfica em arquitetura**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- FOSTER, Robert J. **Traditional Engineering Graphics versus Computer-Aided Drafting: A View from Academe**. Engineering-Design-Graphics-Journal. v.51, n.1, p.38-43, 1997.
- KEMPTER, E., Corghi, F.N., Ferraz, A. L. & Costa, D.C. (2012, setembro). Desenho técnico aplicado aos cursos superiores de tecnologia ambiental e construção civil. In: XI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, **Anais..**Belém, Pará, Brasil, 12 .
- GOMES, William J.; LOPES, Celi E. Ensino de desenho técnico no curso de edificações. In: Encontro nacional de educação matemática 2016: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades, **Anais..**2016, São Paulo.
- HARRIS, A. N. (2006, agosto). Aplicação e resultados de uma nova didática para a disciplina de desenho técnico no curso de engenharia civil da FEC---Unicamp. **Anais** do 5º Encontro Regional de expressão gráfica, Salvador, Bahia, Brasil, 10.
- MCLAREN, Susan Valerie. 2008. **Exploring Perceptions and Attitudes towards Teaching and Learning Manual Technical Drawing in a Digital Age**. International Journal of Technology and Design Education 18 (2): 167–88. doi:10.1007/s10798-006-9020-2.
- MONNERAT, Lúcia Patrícia et al. **Uma abordagem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em desenho técnico utilizando métodos e técnicas da computação**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, p. 171. 2012.
- MORAM, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS. M. A., **Novas tecnologias e mediação tecnológica**. Campinas, SP, Papirus 3 ed, 2001.
- OURIVES, Eliete A. A.; FIGUEIREDO, Luiz F. G.; Oliveira, Francisco H., Integração de métodos de representação (tradicional, real e digital) no ensino da disciplina de desenho técnico nos cursos de engenharia. In: 58ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) – **Anais..** Florianópolis, SC - julho/2006.
- PAULA, Marcos O. **Técnicas de representações industriais**. Alegre. 2010. Notas de Aula. Universidade Federal de Espírito Santo.

PEREIRA, Pedro Augusto Izidoro; RIBEIRO, Rochele Amorim. A Inserção de BIM no curso de graduação em Engenharia Civil. **International Journal on Alive Engineering Education**, v. 2, n. 2, p. 17-30, 2015.

RESETARITS, Paul-J. **TRAD or CAD? A Comparison**. Technological Horizons in Education, vol. 16, n.7, p. 93-96, Mar 1989.

RIBEIRO, Clelio Antonio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. **Apostila de desenho técnico mecânico**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2011.

SILVA, A.; RIBEIRO, C.; DIAS, J.; SOUZA, L. **Desenho técnico moderno**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

TIBURCIO, T. M. S. **The Impact of High-tech learning environment on Pupils' Interaction**. PhD Thesis. The University of Reading. Reading–UK, 2007.

ULBRICHT, Sérgio M. **Análise dos conceitos fundamentais do desenho técnico face a implementação parcial de um modelo teórico de ensino inteligente auxiliado por computador**. Florianópolis, UFSC.1992. 131 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina,1992

VASCONCELLOS, Cláudia Barroso; RANGEL, M. L. C. P. Uma metodologia para o ensino de desenho com auxílio da tecnologia da informação. In: XIV Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e III International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design (GRAPHICA 2007). **Anais..** Curitiba, 2007.

TECHNICAL DRAWING TEACHING ADAPTATION DUE TO MODIFICATIONS OF GRAPHIC REPRESENTATION METHODS

Abstract: *The objective of this work is to discuss the main concepts that govern the discipline of Technical Design in undergraduate courses of educational institutions in Brazil, as well as to analyze the different teaching methods applied. An electronic search was performed in December 2018, in the following databases: Periódicos Capes (site), Scielo, Google (academic). The keywords used were: technical drawing, teaching, discipline, graduation. From these keywords, combinations in pairs were created, always with the use of the word "technical drawing". It is possible to verify the need to modify the teaching of Technical Design in undergraduate courses, in view of the recurrent dissatisfaction of students regarding the use of traditional drawing tools. These are opposed to the current methods of execution of the technical drawing in the professional environment. However, attention needs to be paid to the substitution of teaching methods, given the cognitive importance of using hand tools in drawing.*

Key-words: *Teaching, graduation, technical drawing.*