
APLICAÇÃO DE NOVAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO NA MELHORIA DO ENSINO DE DESENHO BÁSICO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Paulo Apicelo de Souza Pereira¹, Jackson Silverio de Souza²

Resumo:

O artigo tem como temática principal a aplicação de novas ferramentas tecnológicas e aprofundamento de conteúdos e conhecimentos na disciplina de Desenho Básico do curso de Engenharia de Produção da UFF de Rio das Ostras. O trabalho foi conduzido por meio do coordenador com o apoio de um monitor e da exploração de Metodologias Ativas de Aprendizagem, com o objetivo de desenvolver o protagonismo do aluno na construção do conhecimento. Foi incentivado o trabalho em equipe e o compartilhamento de ideias, o que contribuiu para um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo, inclusive com o uso do AUTOCAD para a elaboração dos desenhos e participação em seminários. Os resultados foram positivos, visto que despertou maior interesse dos alunos e os aproximou da realidade do mercado de trabalho.

Palavras-chave: Desenho Técnico. Metodologias ativas. Computação gráfica. Ensino.



Recebido em: 21/03/2023

Aceito em: 01/05/2024

Publicado em: 20/12/2024

¹ Professor do REG (Departamento de Engenharia), Instituto de Ciências e Tecnologias de Rio das Ostras, UFF.

² Monitor do REG (Departamento de Engenharia), Instituto de Ciências e Tecnologias de Rio das Ostras, UFF.

Introdução

O artigo foi elaborado a partir de um projeto de ensino que foi aplicado durante a monitoria da disciplina de Desenho Básico do curso de Engenharia de Produção da UFF no Instituto de Ciências e Tecnologias (ICT) de Rio das Ostras e teve como temática principal o aprofundamento e especialização de conteúdos e conhecimentos

O desenho é uma das principais formas de comunicação do ser humano e quando utilizado para a representação das idéias tem-se um grande potencial de expressão, como por exemplo desenhos mecânicos para a indústria. Com o avanço das tecnologias digitais e a crescente familiaridade das novas gerações com as mesmas, observa-se uma integração cada vez maior entre a disciplina e o ambiente computadorizado.

Aliada à perspectiva de ensino, também buscou-se obter melhorias significativas referentes às notas finais e aprofundar as práticas de desenho, em que a reorganização didático-pedagógica da disciplina foi necessária, com a utilização de metodologias didáticas de aprendizagem ativa e a incorporação de avanços tecnológicos, com o uso do programa de desenho AUTOCAD, visando tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e eficaz para os alunos.

A justificativa se deu com o aumento das tecnologias digitais disponíveis e a naturalidade com que as novas gerações de estudantes lidam com elas, e assim nota-se que a interação com ferramentas de desenho por computadores tende a estimulá-los a novas possibilidades de desenvolvimento das atividades.

O projeto teve como principal objetivo o aprofundamento de conteúdos e conhecimentos, em que se buscou desenvolver o protagonismo e autonomia dos alunos na construção do conhecimento, através da mudança pedagógica do uso do método de ensino puramente convencional com a inclusão de metodologias ativas de ensino, visando estimular a qualidade do aprendizado no manuseio de programas de desenho como o AUTOCAD.

A educação remota emergiu como uma alternativa essencial durante a pandemia de Covid-19, impulsionando mudanças significativas no cenário educacional. O estudo realizado por Garcia (2020) destacou a transição bem-sucedida para o ensino remoto na disciplina de Desenho Técnico, com a utilização de softwares CAD (Computer-Aided Design).

Segundo Bizari (2016) a utilização de metodologias adequadas ao ensino é essencial na construção de um ambiente gerador de conhecimento dinâmico e engajado, após a identificação das dificuldades enfrentadas pelos alunos. O uso de metodologias de ensino adequadas e modernas e materiais didáticos atualizados se tornam ferramentas de estímulo à participação dos alunos nas salas de aulas, pois se tornaram mais próximas da realidade do mercado de trabalho. Diante disso, as metodologias ativas emergem como uma ferramenta com alto potencial para atender às demandas exigidas por essa evolução nas abordagens de ensino tradicionais.

Para Palassi e Cássia (2020) as práticas pedagógicas no ensino de AUTOCAD enfatizam a importância da adoção de metodologias de aprendizagem ativa para promover a autonomia dos alunos, que visam estimular o aprendizado dos alunos, fornecendo ferramentas e estratégias que favoreçam a qualidade e a eficácia do ensino.

As experiências compartilhadas evidenciaram a necessidade de adaptação e

inovação no ambiente educacional, buscando sempre proporcionar uma experiência de aprendizado significativa e eficaz para os alunos.

Desenvolvimento

Com a finalidade de obter as respostas e resultados sobre o objeto de estudo, foi utilizado o método de pesquisa descritiva e exploratória, partindo de uma revisão bibliográfica. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Logo, é a revisão da literatura que possibilitará explicitar o universo de contribuições científicas de autores sobre temáticas específicas.

A abordagem metodológica do trabalho descrito buscou promover um ambiente de aprendizagem dinâmico e integrado para a disciplina de Desenho Básico, onde buscou-se aplicar metodologias ativas de ensino (MAE) em que a ação principal foi incentivar aos alunos o aprendizado de forma autônoma e participativa, partindo de problemas e situações reais. As MAE propostas foram: a Aprendizagem Baseada em Equipes, a Educação Maker, a Sala de Aula Invertida e a promoção de seminários.

Numa primeira etapa, foram introduzidos os conceitos fundamentais de desenho técnico utilizando instrumentos manuais tradicionais, como compasso, régua e lápis, para que os alunos compreendessem as bases teóricas e práticas da disciplina, além de familiarizá-los com as normas técnicas aplicáveis e em seguida, a transição para a integração digital, utilizando o software AUTOCAD.

O coordenador do projeto e o monitor prepararam um plano de atividades, que sincronizasse aulas teóricas e práticas no modo tradicional (papel) com aulas de AUTOCAD no laboratório e após 45 dias do início das aulas teóricas e práticas, o monitor montou o treinamento completo a partir de videoaulas disponibilizadas no Youtube, com os principais comandos do programa, usando exemplos práticos e o coordenador revisou e disponibilizou aos discentes pelo Classroom.

Foram dois treinamentos completos em Powerpoint sendo um do AUTOCAD 2D (desenhos planos) como pode ser visto na figura 1 e o outro na versão 3D (desenhos tridimensionais), totalizando 170 slides. Isso representou a aplicação da MAE “Sala Invertida”, onde eles pudessem estudar em momentos extraclasse e depois, aplicassem no laboratório com base nos conhecimentos teóricos já consolidados, tirando dúvidas com o monitor e o docente.



Figura 1: Capa do treinamento do AUTOCAD em Powerpoint

Como citado anteriormente, outra MAE aplicada foi a Aprendizagem Baseada em Equipe (ABE), que é uma estratégia educacional que tem sido empregada na educação de profissionais, em geral para o desenvolvimento de competências fundamentais, como a responsabilização do aluno pela aquisição do próprio conhecimento, a tomada de decisão e o trabalho colaborativo e efetivo em equipe. Assim, foram propostos os seguintes temas aos subgrupos, para serem apresentadas num seminário, com aplicações práticas de uso do AUTOCAD:

1. Desenho Naval e Offshore
2. Desenho Arquitetônico
3. Desenho Elétrico
4. Desenho de Soldagem
5. Desenho de Elementos de Máquinas
6. Desenho de Tubulações

Foram propostos indicadores ao projeto que visaram avaliar a qualidade, a produtividade e a capacidade do ensino oferecido, assim:

- A qualidade foi atestada na comparação entre as mesmas provas aplicadas no formato de papel e dois meses depois no AUTOCAD, com notas de 0 a 10;
- A produtividade foi atestada na medição do tempo de elaboração desses mesmos desenhos à mão e posteriormente no computador; e
- A capacidade foi verificada pela avaliação contínua e acumulativa das tarefas propostas ao longo do período e finalmente atestada na 2a. avaliação, com a proposição de uma questão que exigia grande parte dos comandos do AUTOCAD.

Resultados e discussões

A partir da apresentação do conteúdo sobre o AUTOCAD, diversos encontros foram realizados nos laboratórios de informática e novos comandos e treinamentos práticos foram propostos, os alunos desenvolveram peças simples e ao final, para o AUTOCAD 2D, fizeram um projeto da planta baixa de um apartamento, de acordo com a figura 2.



Figura 2: Atividade do AUTOCAD 2D de uma planta baixa de um apartamento

Após o aprendizado do AUTOCAD 2D (figuras planas), foi ensinado o AUTOCAD 3D (três dimensões), em que o projeto final foi apresentar o desenho da figura 3.

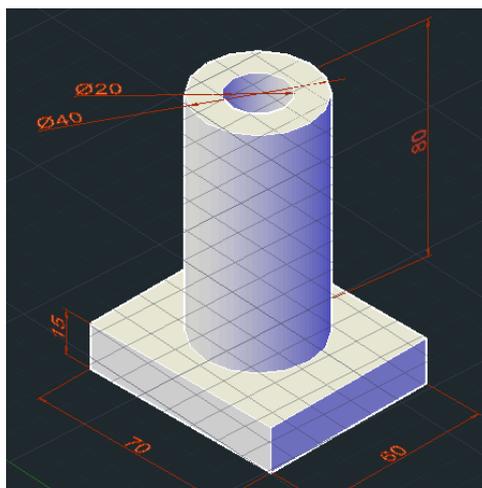


Figura 3: Desenho elaborado em AUTOCAD 3D

Naturalmente era de se esperar que parte deles apresentassem dificuldades na elaboração e construção dos desenhos, mas é sabido que o aprendizado dos alunos acontece de forma distinta, ainda que a didática do professor em ensinar fosse igual e da melhor forma possível. Visto a praticidade que a disciplina exigiu, ela tornou o aluno protagonista em elaborar desenhos técnicos e assim foi aplicada a metodologia participativa, sempre com a “mão na massa” (Movimento Educação Maker), visando auxiliar o professor a identificar, corrigir, investigar e propor soluções viáveis para problemas de aprendizagem e que concorrem para um melhor aproveitamento do conteúdo programado.

Jung (2014) afirma que essas ferramentas permitem aos usuários a percepção de novas entidades e objetos, nos mais variados contextos e, considerando as diferentes facetas de um projeto, formas antes estáticas agora se transformam em geometrias mais fluidas, perceptível de diferentes ângulos. Realmente os alunos se encantam com o uso do AUTOCAD, pois ele permite girar, arrastar e mover seus desenhos, apenas com o uso do mouse, portanto a fluidez citada por Jung (2014) atrai os jovens e os torna mais curiosos.

Segundo Carvalho e Sauvignon (2012) os softwares CAD tem por objetivo acelerar o desenvolvimento de projetos nas mais diversas áreas, aperfeiçoando-os e permitindo a execução de forma ágil e precisa. Realmente um desenho que poderia levar mais de uma hora e meia, pode ser feito em trinta ou quarenta minutos no AUTOCAD, para alunos iniciantes.

As estratégias de ensino impactaram positivamente no nível de competência adquirido pelo aluno durante o curso. Afinal, um processo de ensino-aprendizagem envolveu vários aspectos, entre eles:

- Na prática, a carga horária da disciplina aumentou, devido à necessidade por uma participação maior dos alunos fora do horário normal da sala de aula, estabelecido pelo plano da disciplina, visto que eles precisavam treinar mais no AUTOCAD;
- As habilidades de desenho no AUTOCAD aumentaram. Em função da atenção e exclusividade do docente e do monitor durante a elaboração das atividades propostas, todos alunos que continuaram no semestre letivo matriculados regularmente, conseguiram elaborar os desenhos dentro dos critérios mínimos estabelecidos de organização, atendimento às regras e

assertividade, portanto ao perceberem o quanto a “ferramenta” AUTOCAD facilitava a execução, o docente aumentava o nível de complexidade dos trabalhos propostos e ao se sentirem desafiados e animados com o domínio do programa, eles cumpriram plenamente.

Conclusão

O projeto teve como um dos principais objetivos atender aos indicadores propostos que avaliaram o aprofundamento de conteúdos, habilidades e conhecimentos, portanto no tocante:

- à qualidade dos desenhos apresentados, ela melhorou muito, pois o resultado final do AUTOCAD é a objetividade, limpeza e clareza dos objetos, sem marcas de lápis e rasuras, com limites bem definidos das geometrias, sendo classificada como ótima por todos envolvidos, ou seja, notas médias acima de 8,5;
- à produtividade, ela proporciona execução mais rápida, com menos erros, tanto que os desenhos técnicos à mão livre foram extintos no mercado corporativo;
- à capacidade, ela foi verificada pela nota final dos alunos, que felizes e animados com o domínio de um novo programa exigido para o mercado de engenheiros, se empenharam e obtiveram notas médias mais elevadas que períodos anteriores.

Outro objetivo atendido foi desenvolver o protagonismo e a autonomia dos alunos na construção do conhecimento, visto que por se tratar de uma disciplina integralmente de cunho prático (educação maker), sem teorias e memorizações, é exigido a elaboração de desenhos, após breves explicações do docente e estudos prévios fora da aula (sala de aula invertida).

A Aprendizagem Baseada em Equipe (ABE) foi proposta e bem atendida no seminário geral da turma, pois ele proporcionou um aprendizado acima do esperado pela carga horária normal da disciplina, visto que diversos temas importantes da formação técnica foram abordados de forma objetiva e concisa entre os alunos num curto espaço de tempo, com a apresentação ao final de um exemplo de desenho feito em AUTOCAD.

Algumas dificuldades comuns às instituições públicas foram sanadas, como a disponibilidade de laboratórios com computadores e licenças dos programas computacionais, a quebra de paradigmas dos alunos, diante da “novidade” de encarar novos desafios e aprendizados em ferramentas computacionais em Desenho Básico.

As estratégias de ensino impactaram positivamente no nível de competência adquirido pelo aluno durante o curso e as percepções mútuas na relação docente-discentes foram muito boas, contribuindo para a formação humana e técnica dos discentes, que foi implementada permanentemente nos períodos seguintes da disciplina.

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1998.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES n. 2, de 17 de junho de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília, 2019.
- BUBER, M. Education. In: BUBER, M. Between man and man. New York: Collier Books, 1975.
- BUBER, M. Do diálogo e do dialógico. São Paulo: Perspectiva, 1982.
- FLUSSER, V. O mundo codificado - por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac & Naify, 2007.
- FOGLER, H. S.; LEBLANC, S. E. Strategies for Creative Problem Solving. Michigan: Prentice Hall, 2007.
- FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- MACEDO, G. C.; FERREIRA, G. S. Mapas conceituais e ensino-aprendizagem em contexto remoto em Engenharia de Petróleo. In: Cobenge – Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia, 50, São Paulo. Anais eletrônicos, 2022. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE22&codigo=COBENGE22_00304_00003923.pdf>.
- MORAIS, J. M. Petróleo em Águas Profundas: Uma história tecnológica da PETROBRAS na exploração e produção offshore. Brasília: IPEA, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12300/1/Petroleo_em_aguas_profundas_2ed.pdf>.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them, and Uses in Education. Reflecting Education. Vol. 3, No.1, November 2007 pp. 29-42.