



EXCEL COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO NO ENSINO DE CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL: ESTUDO DE CASO EM UMA IES DE JOÃO PESSOA/PB

Paulo Henrique de Lima Silva ¹

INTRODUÇÃO

A dificuldade de aprendizagem da matemática é um desafio comum enfrentado por muitos estudantes. A matemática é uma disciplina que exige raciocínio lógico, habilidades abstratas e capacidade de resolver problemas. Várias razões podem contribuir para a dificuldade de aprendizagem da matemática, por exemplo, a matemática é uma disciplina cumulativa, ou seja, os conceitos e habilidades são construídos ao longo do tempo. Se um aluno tiver lacunas em conceitos fundamentais anteriores, pode encontrar dificuldades em entender tópicos mais avançados (LEAL e NOGUEIRA, 2012).

Outro ponto importante é o que se refere ao estilo de aprendizagem, alguns alunos podem ter dificuldade em compreender conceitos matemáticos por meio dos métodos tradicionais de ensino. Alguns alunos podem se beneficiar mais de abordagens práticas, manipulativas ou visuais para a matemática. Muitos conceitos matemáticos podem parecer abstratos e distantes da vida cotidiana para alguns alunos, o que pode levar a uma falta de motivação para estudar a disciplina.

Quando o acesso às Instituições de Educação Superior (IES) foi popularizado, passando a ser mais inclusivo, permitindo que muitos estudantes cheguem a essas IES, a diversidade de alunos com destrezas desiguais, habilidades matemáticas e níveis de formação, foram reunidos dentro de um mesmo ambiente educacional (MASOLA e ALLEVATO, 2014). Essas carências na formação, traz ao professor e aos próprios alunos uma série de limitações no trabalho em sala de aula.

Este estudo de caso foi elaborado a partir da disciplina de Cálculo Numérico Computacional (CNC), especificamente para os alunos de engenharia (produção, civil, elétrica e mecânica) do turno noturno, regularmente matriculados no quarto período, no segundo semestre de 2022, em uma IES particular da cidade de João Pessoa/PB. Pode-se notar, por meio

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal da Paraíba - PB, phlimasilva@gmail.com;

de perguntas e atividades diagnósticas que, a maioria dos alunos, não tinha conhecimento em alguma linguagem de programação para o desenvolvimento das atividades propostas no Plano de Ensino da disciplina de CNC. Por outro lado, a maioria dos alunos possuía o conhecimento do Microsoft Excel[®], por já utilizarem esse software em seus ambientes profissionais ou apenas conhecerem por meio de apresentações em disciplinas anteriores e do desenvolvimento de atividades em tais disciplinas.

A partir dessa análise, as atividades foram adaptadas para o uso do Microsoft Excel[®], tornando o entendimento muito satisfatório por partes dos alunos da referida IES, sobretudo em processos de cálculos iterativos e repetitivos, promovendo um melhor aproveitamento do tempo destinado tanto à sala de aula, quanto ao desenvolvimento de atividades e avaliações, conforme demonstram os resultados em comparação com a turma anterior do primeiro semestre de 2022.

METODOLOGIA

O presente trabalho se refere a uma pesquisa aplicada, definida por Gerhardt *et al.* (2009), como aquela que produz conhecimento para aplicação prática, direcionados à solução de problemas. A abordagem da pesquisa pode ser classificada como qualitativa e quantitativa, visto que, este trabalho envolve estudo de caso, observações, entre outros (SILVA *et al.*, 2022). O estudo de caso é uma abordagem de pesquisa que utiliza dados qualitativos e quantitativos coletados de eventos reais, comumente aplicados para explicar, explorar ou descrever fenômenos contemporâneos inseridos em seu contexto próprio. Também é caracterizado por ser uma análise minuciosa, muitas vezes focada em um único objeto, que oferece um conhecimento aprofundado. (Yin, 2010).

O estudo se deu em uma IES particular de João Pessoa/PB, especificamente para os alunos do 4º (quarto) período do curso de engenharia (produção, civil, elétrica e mecânica), aplicado no 2º (segundo) semestre de 2022. A turma era composta por 53 alunos, dentre os quais, 18 alunos eram de municípios localizados fora de João Pessoa.

Os dados foram coletados por meio de atividades e avaliações direcionadas pelo Plano de Ensino da disciplina de CNC. Foram elaboradas 5 atividades e 2 avaliações. O desempenho final foi comprado com os resultados do semestre anterior, ou seja, 1º (primeiro) semestre de 2022, evidenciando um grande avanço no entendimento dos métodos trabalhados em CNC e no resultado (média final) alcançado pelos alunos.

REFERENCIAL TEÓRICO

A aprendizagem da matemática no ensino superior pode apresentar desafios significativos para alguns estudantes. A complexidade dos conceitos mais abstratos e complexos em comparação com o ensino fundamental e médio, podem dificultar a compreensão e aplicação desses conceitos, especialmente se os alunos não tiverem uma base sólida de conhecimentos matemáticos anteriores (MASOLA e ALLEVATO, 2019; OLIVEIRA, 2021).

Outro desafio é o volume de conteúdo, no ensino superior, muitas vezes, apresenta uma grande quantidade de conteúdo matemático a ser aprendido em um curto período. Os estudantes podem sentir-se sobrecarregados ao lidar com uma carga de trabalho intensa, o que pode dificultar a assimilação e a retenção de informações (VIEIRA e DRIGO, 2021).

Superar essas dificuldades requer uma combinação de esforço pessoal, apoio adequado e recursos de aprendizagem eficazes. Os estudantes podem se beneficiar de práticas de estudo regulares, busca por ajuda adicional (tutoria ou grupos de estudo), e o uso de recursos educacionais complementares, como livros didáticos, vídeos explicativos e aplicativos de matemática (BOALER, 2018). O engajamento ativo na prática de exercícios e na resolução de problemas também é fundamental para fortalecer o entendimento e a aplicação dos conceitos matemáticos.

O uso da tecnologia no aprendizado matemático tem se mostrado cada vez mais importante e benéfico para os estudantes. A incorporação de recursos tecnológicos oferece novas oportunidades para explorar conceitos matemáticos, visualizar representações gráficas e realizar cálculos complexos (PEREIRA *et al*, 2019). Ferramentas de software e aplicativos fornecem recursos interativos, simulações, exercícios, tutoriais e feedback imediato, tornando o aprendizado mais envolvente e interativo (DA SILVA e PINHEIRO, 2020)

É importante ressaltar que a tecnologia é uma ferramenta complementar no ensino da matemática. Portanto, a tecnologia não substitui a compreensão dos conceitos e a resolução manual de problemas, mas sim amplia as possibilidades de exploração, visualização e aplicação desses conceitos. Os educadores desempenham um papel fundamental na seleção e integração adequada da tecnologia nas atividades de aprendizagem, garantindo que ela seja usada de forma eficaz e alinhada aos objetivos educacionais (OLIVEIRA FILHO *et al*, 2018). O educador desempenha um papel crucial no ensino da matemática. Além de transmitir conhecimentos matemáticos aos alunos, o educador tem a responsabilidade de promover um ambiente de aprendizado positivo e estimulante, despertar o interesse dos estudantes pela disciplina e ajudá-los a desenvolver habilidades matemáticas sólidas (OLIVEIRA FILHO *et al*, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como ponto de partida nas dificuldades diagnosticadas em aulas iniciais da disciplina de CNC, em uma IES privada da cidade de João Pessoa/PB. No primeiro dia de aula foi realizada uma enquete com os alunos, a grande maioria, 51 (cinquenta e um) alunos, dos 53 (cinquenta e três) matriculados, não sabia utilizar uma linguagem de programação. A turma era composta apenas por alunos de engenharia (produção, mecânica, elétrica e civil), regularmente matriculados no 4º (quarto) período. É importante ressaltar que o conhecimento de programação está se tornando cada vez mais valioso em diversas áreas.

Uma segunda pergunta, na mesma enquete, foi feita, sobre o uso do Microsoft Excel®, ou algum *software* semelhante, uma vez que o Microsoft Excel® é um software amplamente utilizado para a criação e manipulação de planilhas eletrônicas, tornou-se uma ferramenta essencial para empresas, instituições acadêmicas e indivíduos de todas as áreas. Ao contrário da resposta anterior, a maioria dos alunos, 47 (quarenta e sete) alunos, utilizavam o referido *software* nas suas atividades profissionais e/ou atividades acadêmicas.

Diante do contexto desses alunos, as atividades e avaliações foram adaptadas para a utilização do Microsoft Excel®, proporcionando um ganho de tempo muito expressivo, pois os processos que envolvem cálculos recursivos, poderiam ser colocados em uma planilha e ela executaria tais cálculos, cabendo ao aluno entender a lógica e a interpretação dos resultados encontrados.

Um exemplo dessa adaptação foi utilizando o método de Newton-Raphson, também conhecido como método de Newton, é um algoritmo utilizado para encontrar raízes de uma função. Foi desenvolvido pelos matemáticos Isaac Newton e Joseph Raphson no século XVII. O método de Newton-Raphson é baseado no princípio de que é possível aproximar a raiz de uma função por meio da reta tangente à curva da função em um determinado ponto. A ideia central é iterativamente redefinir essa aproximação até chegar a uma estimativa cada vez mais precisa da raiz (CHAPRA e CANALE, 2008). Abaixo segue o modelo resumido do referido método:

Seja $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ uma função derivável. Assim, fica bem definida para todo ponto de I onde a derivada de f não se anula a seguinte função.

$$N_f(x) = x - \frac{f(x)}{f'(x)} \quad \text{eq. (1)}$$

Onde: $N_f(x)$ – resultado do método de Newton-Raphson

x – valor da variável x dentro do processo iterativo iniciado por x_0 .

$f(x)$ – valor da função f em x

$f'(x)$ – valor da derivada da função f em x

O método de Newton-Raphson é válido quando a função f possui segunda derivada contínua no intervalo I , e ainda a primeira derivada não se anula nos pontos de I . Isto é, se A é um intervalo pequeno em I , contendo uma raiz, então para todo ponto $x_0 \in A$ fica bem definida a sequência $(N_f^k(x_0))_{k \in \mathbb{N}}$, onde N_f^k denota a função composta de k -vezes N_f , a qual deve convergir para a raiz. O método de Newton-Raphson é amplamente utilizado devido à sua rapidez de convergência quando aplicado corretamente. É especialmente útil quando se deseja encontrar raízes de funções não lineares ou resolver equações transcendentais (CHAPRA e CANALE, 2008).

Por ser um método iterativo de cálculo, resolver diversas vezes a resolução da eq. (1) dentro do modelo é algo bastante desmotivador, ainda mais quando os valores encontrados contêm muitas casas decimais, levando a erros de aproximação e de digitação numa calculadora científica, por exemplo. Por sua vez, montando uma tabela no Microsoft Excel[®], o aluno poderá estar muito mais focado na interpretação do resultado e na aplicação específica do problema.

Outras atividades e avaliações foram elaboradas com o auxílio do Microsoft Excel[®], mostrando uma grande evolução no entendimento dos conceitos e métodos de resolução aplicados em CNC. A média final da turma ficou, do 2º semestre de 2020, em 7,5 (sete e meio), ao passo que a média da turma do semestre anterior, isto é, do 1º semestre de 2022, ficou em 5,3 (cinco vírgula três), evidenciando um grande avanço. Outro ganho imediato foi na quantidade de exemplos e exercícios feitos em sala de aula, em média, na turma do 1º semestre de 2022, eram possíveis utilizar até 3 exemplos por aula, enquanto na turma do 2º semestre de 2022 poderiam ser feitos até 5 exemplos por aula, mostrando que o Microsoft Excel[®] é um forte aliado nas aulas de CNC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi desenvolvido para mostrar os avanços conseguidos ao se utilizar o Microsoft Excel[®] nas aulas de CNC, não apenas como ferramenta tecnológica para tornar as aulas mais atrativas, mas também para que o entendimento dos métodos numéricos fossem

melhor entendidos e, assim, os alunos pudessem focar muito mais na interpretação dos problemas e sua aplicabilidade do que em nos mecanismos iterativos e repetitivos quando executados na lousa e nos cadernos.

Após um diagnóstico inicial da turma, o Microsoft Excel[®] foi escolhido e os métodos numéricos foram adaptados a esse último, tornando as aulas muito mais produtivas, facilitando as trocas de saberes com os alunos. Ao final do semestre letivo, os resultados foram surpreendentes, houve um grande avanço na média final da turma, em comparação com a turma do semestre anterior, os alunos conseguiram aplicar com muito mais clareza os métodos numéricos nas atividades e avaliações propostas, evidenciando não só a atratividade nas aulas quando se usa um recurso tecnológico, mas também quando evitasse a monotonia das aulas, com processos de cálculos repetitivos e descontextualizados.

REFERÊNCIAS

- BOALER, J. Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018
- CHAPRA, S.; CANALE, R. Métodos Numéricos para Engenharia. McGraw-Hill, 5a ed., 2008.
- DA SILVA, D. S. R.; PINHEIRO, R. P. A importância da tecnologia no ensino da matemática na educação inclusiva. Revista Saberes Docentes, v. 5, n. 10, 2020.
- GERHARDT, T. E. *et al.* Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- LEAL, D.; NOGUEIRA, M. O. G. Dificuldades de aprendizagem: um olhar psicopedagógico. Curitiba: Inter Saberes, 2012.
- MASOLA, W. J.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior. Revista Brasileira de Ensino Superior, v. 2, n. 1, p. 64-74, jun./mar. 2016.
- MASOLA, W. J.; ALLEVATO, N. S. G. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. Educação Matemática Debate. Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.
- OLIVEIRA, M. S. de. Dificuldades na Aprendizagem Trigonométrica: reflexos da educação básica no Ensino Superior. INTERMATHS, Vitória da Conquista, v. 2, n. 2, p. 140-155, 2021.
- OLIVEIRA FILHO, V. H. *et al.* A percepção dos professores que ensinam matemática sobre os processos de ensino e aprendizagem. Encontro Nacional de Educação Matemática-ENEM, São Paulo, SP: SBEM, 2018.
- PEREIRA, C. C. M. *et al.* O uso de Tecnologias no Ensino de Matemática. Volume 1, Universidade do Estado do Pará, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PMPEM/UEPA), 2019.
- SILVA, A. V. *et al.* Métodos de pesquisa: bases gerais para compreensão de sua produção científica: volume 2. Goiânia: Cegraf. UFG, 2022.
- VIEIRA, D. O. L.; DRIGO, M. O. Dificuldades de ensino e aprendizagem em matemática no ensino superior na perspectiva de docentes e discentes. Série-Estudos, Campo Grande, MS, v. 26, n. 58, p. 323-340, set./dez. 2021.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.